Wochenschrift für Brauerei
Berlin, P. Parey.

Find this Book Online: https://hdl.handle.net/2027/ucbk.ark:/28722/h2mk65z9t

UNIVERSITY OF CALIFORNIA

UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Hathi
Trust

We have determined this work to be in the public domain in the United States of America. It may not be in the public domain in other countries. Copies are provided as a preservation service. Particularly outside of the United States, persons receiving copies should make appropriate efforts to determine the copyright status of the work in their country and use the work accordingly. It is possible that current copyright holders, heirs or the estate of the authors of individual portions of the work, such as illustrations or photographs, assert copyrights over these portions. Depending on the nature of subsequent use that is made, additional rights may need to be obtained independently of anything we can address.

Generated through HathiTrust on 2026-08-01 10:29 GMT

Generated through HathiTrust on 2026-08-01 10:29 GMT

UC-NRLF
D 2 562 699

BERKELEY
LIBRARY
UNIVERSITY OF
CALIFORNIA

LIBRARY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
DAVIS

vollst. 9.5.56.

Withdrawn

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins

Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von

M. Delbrück,

redigiert von

W. Windiſch.

XXX. Jahrgang 1913.

◆

Mit 2 Tafeln und 362 in den Text gedruckten Abbildungen.

LIBRARY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
DAVIS

Berlin
Verlagsbuchhandlung Paul Parey
Verlag für Landwirtſchaft, Gartenbau und Forſtweſen
SW. 11, Hedemannſtraße 10 u. 11
1913.

TP500
W6
v.30

Inhalts-Verzeichnis 1913.

I. Sach-Regiſter.

Vereinsnachrichten.

Seite
Brauereiausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 8.—13. Oktober 1913. Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet von M. Schirmer. (Mit Abb.) 1. 18. 45. 57. 76. 93. 107. 121. 136. 153. 170. 184. 202
Brauereimaſchinen-Ausſtellung 1913. Von K. Fehrmann und M. Schirmer 597. 611. 624. 641. 653
Dem Deutſchen Braumeiſter- und Malzmeiſterbunde zum Gruß. Von M. Delbrück 353
Zum 25jährigen Jubiläum der Unterrichtsanſtalten der V. L. B. 261

Theoretiſches.

Anaeroben Atmung, über die Bildung von Azetaldehyd bei der — der Pappelblüten. Von S. Koſtytſchew, E. Hübbenet und A. Scheloumow 352
Alkoholbildung, über — durch Weizenkeime 663
Alkoholgärung, über —. 3. Mitteilung. Die Bedingungen der Bildung von Azetaldehyd bei der Gärung von Dauerhefe. Von S. Koſtytſchew 336
Alkoholglukoſiden (α-Glukoſiden), Biochemiſche Syntheſe von — mit Hilfe eines in der untergärigen lufttrockenen Hefe enthaltenen Enzyms; α-Äthylglukoſid 132
Alkoholiſchen Gärung, Notiz zur —. Von Eduard Buchner und Kurt Langhals 632
Alkoholiſche Gärung, über den Einfluß des Druckes auf die —. Von L. Lindet und L. Ammann 146
Aluminium-Queckſilberfrage, Zur —. Von E. v. Pickardt und W. Angermann 361. 440
Aluminiums, Die Korroſion des —. Von G. H. Bailly 562
Amylomyces Rouxii, Unterſuchungen über die von — gebildeten Phosphorverbindungen. Von R. Goupil 369
Amylaſe, Die Arbeiten über — in den letzten zehn Jahren. Von O. Mohr und R. Kloß. (Sammelreferat) 429. 438. 448
Atmungschromogene, Einwirkung der — auf die alkaliſche Gärung. Von W. Palladin und Sergius Lwoff 511

Brenztraubenſäure, Die biochemiſchen Beziehungen zwiſchen — und Dextroſe. Von H. D. Dakin und N. W. Janney 499

Chinoſol, Das —, ein Desinfiziens bei gärungsphyſiologiſchen Arbeiten. Von H. Zikes 220

Dextrin β, über die Molekulargröße von —. Von Wilhelm Bilz und Wilhelm Truthe 336
Dextroſe, Die biochemiſchen Beziehungen zwiſchen Brenztraubenſäure und —. Von H. D. Dakin und N. W. Janney 499

Seite
Diaſtaſe, Einwirkung von Ammoniakgas auf —. Von Theodor Panzer 352
—, Studien über —. Vergleich der ſtärkeverflüſſigenden und der zuckerbildenden Kraft. Von H. C. Sherman und M. D. Schleſinger 619
—, Studien über —. Die Stickſtofformen in Pankreas- und Malzdiaſtaſen, beſtimmt nach den Methoden von van Slyke 619
Diaſtatiſche Enzym, über den Einfluß von Säuren und Alkalien auf das im Stadium der Regeneration befindliche —. Von M. J. Gramenitzky 571
Dioxyazeton, über die Bildung von — bei der alkoholiſchen Gärung und die Wirkung von Tierkohle und Methylphenylhydrazin auf Oxyazeton. Von F. Chick 112

Eiweißes, Die Gärung des —. Von Felix Ehrlich 561
Eiweißſpaltung durch Dauerhefe, über — in Gegenwart von Zinkchlorid. Von S. Koſtytſchew und W. Brilliant 555
Eiweißſubſtanzen der Hefe, über die —. Von P. Thomas 496
Enzymbildung, Ein Beitrag zur — und deren Urſachen. Von H. Zikes 236
Enzyme, Die im Zymin und in der Trockenhefe nach Lebedew nach dem Waſchen mit Waſſer verbleibenden —. I. Karboxylaſe. Von A. Harden 498
Enzymen, Die Fällung von — aus ihren Löſungen vermittelſt feuchtem Aluminiumhydroxyd. Von H. Welker und J. Marſhall 464

Furfurol, ſeine Entſtehung, ſein Verbleib und Nachweis, beſonders in bezug auf den Brauereibetrieb 345
Furfurolbildung, über den unvergärbaren Zucker (Pentoſe) und die — im Wein. Von R. Haid 164

Gärung, Zuckerfreie — bei Stereoiſomeren. Von Paul Mayer 351
α-Glukoſiden, Biochemiſche Syntheſe von — mit Hilfe eines in der lufttrockenen untergärigen Bierhefe enthaltenen Enzyms (α-Glukoſidaſe): α-Propylglukoſid und α-Allylglukoſid. Von Em. Bourquelot, H. Hériſſey und M. Bridel 371
Glykogen, über die Darſtellung von — und Gummi aus Hefe. Von A. Harden und W. Young 64
Glukoſide und Galaktoſide, Enzymatiſche Spaltung der —. Von H. Bierry 164
Gummi aus Hefe, über die Darſtellung von Glykogen und —. Von A. Harden und W. Young 64

Hefe, Beiträge zur Chemie der —. I. über die Natur der Zellmembran. II. Unterſuchungen über das Hefeneiweiß. Von Guſtav Dreyer 488
Hefeiweißes, über die Hydrolyſe des —. Von Felix Ehrlich 424

Seite
Hefeeiweiß, Zur Totalhydrolyſe des —. Von Hans Pringsheim 399
Hefeorganismen, Auf der Suche nach —. Von P. Lindner 11
Höherer Alkohole, über die Bildung — aus Aldehyden durch Hefen. 1. Übergang von Valeraldehyd in Amylalkohol. Von C. Neuberg und H. Steenbock 571
Humus und Mineralbrennſtoffen, Bildung von — ohne Mitwirkung von Atmoſphärſauerſtoff, von Mikroorganismen, von hohen Temperaturen oder hohen Drucken. Von L. C. Maillard 220
Humusſubſtanzen, über die Bildung von — durch die Wirkung der Polypeptide auf die Zucker. Von L. C. Maillard 349

Imbibition, Unterſuchungen über die Erſcheinungen der — bei den Haferſamen. Von F. Plate 563
Invertaſe, Einwirkung von Ammoniakgas auf —. Von Theodor Panzer 352
—, über die gleichzeitige Veränderung des Gehaltes an — und an Gärungsenzymen in der lebenden Hefe. Von Hans Euler und David Johansſon 352
—, Unterſuchungen über die —. Von J. Meiſenheimer, St. Gambajan und L. Semper 620
Invertaſereaktionen, über — bei gemiſchten Hefekulturen. Von A. J. J. Vandervelde und A. Vanderſtricht 500
Invertinwirkung, Die Kinetik der —. Von L. Michaelis und Maud L. Menten 336

Kalkhaltiger Wäſſer, über den Einfluß des Chlornatriums auf die Zuſammenſetzung —. Von Camille Gillet 80
Karboxylaſe in den Pflanzen, über die Rolle der —. Von W. Zaleski und Eliſabeth Marx 132
Katalytiſche Wirkung toter Hefezellen, über eine — auf die Gärung. Von Eduard Moufang 113
Kefirs, über eine ſynthetiſierende Reaktion zwiſchen der Galaktoſe und dem Äthylalkohol unter dem Einfluß des —. Von Em. Bourquelot und Hériſſey 112
Keimung, über die — verſchiedenartiger Früchte und Samen bei derſelben Spezies. Von G. Becker 572
Keimverſuche mit Gräſern zur Ermittlung des Einfluſſes, den Alter und Licht auf den Keimprozeß ausüben. Von H. Reiling 572
Kohlenhydrate, über die Geneſis der —. Von E. Baur 454
Kohlenſäureausſcheidung bei quellenden Samen, Die erſten Stadien der —. Von O. Jauerke 220
Kojidiaſtaſe, über einige Eigenſchaften der —. Von G. Kita 498
Koji-Invertaſe, Unterſuchungen über die Hydrolyſe der Saccharoſe durch verſchiedene Säuren bei Gegenwart der —. Von Gabriel Bertrand und Mme. Roſenblatt 512

990

Seite

Löſungsſtabilität der Stärke. Von Samec . . 140
Maltaſe, Studien über die Einwirkung von — auf Stärke. Von Z. Wierzchowski . . 572
—, über die Dialyſe der —. Von W. Kopaczewski 351
—, über die Dialyſe der —. Von W. Kopaczewski 324
—, über die Dialyſierbarkeit und Eigenſchaften der —. Von W. Kopaczewski 571
—, über das Auftreten der — in Getreidearten 632
—, Die Aſſimilierbarkeit der — durch Hefen. Von A. J. Kluyver. (Mit Bemerkungen von P. Lindner) 455
Malzamylaſe, über die — aus verſchiedenen Getreidearten. Von Tadeusz Chrzaszcz 538. 545
Malzdiaſtaſe, Die elektriſche Dialyſe der Enzyme; Anordnung des Prinzips auf die Reinigung der —. Von M. Lisbonne und M. Vulquin 571
Melanoidinen, über die Wirkung der Aminoſäuren auf die Zucker, Bildung von — auf methodiſchem Wege. Von L. C. Maillard 370
Milchſäure und Weinſäure, über die Zerſetzung der — im ultravioletten Licht. Von H. Euler und S. Ryd 348
Nichtzuckerartige Stoffe, Liefern — bei der Vergärung Alkohol? Von C. Neuberg und J. Kerb 36
Nukleinſäuren, Das Verhalten einiger — gegen glukoſidſpaltende Enzyme. Von H. Tſchernorutzky 112
Proteolytiſchen Enzyme, über den Einfluß der Phosphate auf die Wirkung der — in der Hefe. Von N. Iwanoff 48
Phosphate, über den Einfluß der — auf die Wirkung der protelolytiſchen Enzyme in der Hefe. Von N. Iwanoff 48
Phosphorſäureverbindung, über die organiſche — in der Weizenkleie. Von R. J. Anderſon 112
Phytin, über die Wirkung der Schimmelpilze auf das —. Von Jagoroff 112
Phytins, Unterſuchungen des —. Von R. H. A. Plimmer und Page 619
Pichiaarten, Unterſuchungen über einige neue —. Von Albert Klöcker 48
Präzipitinreaktion, Studien über die Verwendbarkeit der — in der Samenprüfung. Von Louis Kr. Relander 6
Proteinſubſtanzen der Hefe, Die — und ihre Hydrolyſenprodukte. Von P. Thomas und Mme. S. Kolodziejska 554
Radioaktive Emanationen, über die Syntheſe der Zucker durch —. Von J. Stoklaſa, J. Sabor und V. Zdobnicky 349
Reduktaſe, Zymaſe und — in ihren gegenſeitigen Beziehungen. Von S. Lwow 563
Saccharomyces apiculatus-Formen, Beſchreibung von —. Von Albert Klöcker . . 220
Säurebildung in der Würze, Die — durch die Hefe im Verlauf der alkoholiſchen Gärung. Von A. Fernbach 111
Selbſtgärung bei der Alkoholhefe, Uber die —. Von M. Beyerinck 444
Stärke, Die Löſungsſtabilität der —. Von Samec 140
Stärkeabbaues, Zur Kenntnis des diaſtatiſchen —. Von Wilhelm Biltz 371
Stärkeverzuckerung, über den Einfluß der Reaktion auf die — mit beſonderer Berückſichtigung der Phosphate. Von W. Windiſch und H. Derz 553
Umkehrbarkeit der Enzymwirkungen, Die —: Emulſin und β-Methylglukoſid. Von Em. Bourquelot und Em. Verdon 370
Verkleiſterungstemperatur bei Stärkekörnern, Unterſuchungen über die —. Von Max Nymann 132
Waſſeraufnahme durch die Gerſte, über den Einfluß der Temperatur auf die — mit beſonderem Bezug auf den Temperaturkoeffizienten der chemiſchen Reaktion. Von Adrian J. Brown und F. P. Worley . . . 243
Zuckerſpaltung durch Dauerhefe, über — in Gegenwart von Zinkchlorid. Von S. Koſtytſchew und A. Scheloumoff 555

Seite

Zymaſe und Katalaſe, Enzymatiſche Lähmung und Anregung der —. Von H. van Laer 384
— und Reduktaſe in ihren gegenſeitigen Beziehungen. Von S. Lwow 563

Analyſe.

Ammoniaks, Die Beſtimmung des — in kohlenſäurehaltigen Wäſſern. Von G. D. Elsdon und Norman Evers 48
Ammoniakſtickſtoff in Gerſten. Von Ed. Moufang 301
Bierſarzina, über den Nachweis der — durch Würzekultur. Von H. Santmann 36
Bitterſtoffbeſtimmung, Analyſengang der — durch Kaltextraktion mit Tetrachlorkohlenſtoff. Von R. Seibriger 610
Eiſens im Waſſer, Beſtimmung des —. Von M. Otto Mayer 350
Feuchtigkeit in organiſchen Subſtanzen, Die Beſtimmung der —. Von F. H. Campbell . 146
Glykogens, Beſtimmung des — in den Muskeln. Von H. Bierry und Z. Gruzewska . . 371
Glyzerins, über eine genaue Beſtimmung des — in vergorenen Flüſſigkeiten. Von M. Emm. Pozzi-Eskott 619
Hart- und Weichharze des Hopfens, Eine vergleichende Studie zur Beſtimmung der —. Von H. V. Tartar und C. E. Bradley . . 217
Hopfenbitterſtoffe, Zur Frage des Löſungsmittels bei der Beſtimmung der — und deren Ermittlung durch Kaltextraktion. Von R. Seibriger 177. 196
Milchſäure, Neue Methode zur Beſtimmung der —. Von A. Bellet 519
Pentoſen, Leicht ausführbare quantitative Beſtimmungsmethode der — neben anderen Zuckerarten mit Hilfe des Spektralapparates. Von E. Pinoff und K. Gude 520
Präzipitinreaktion, Studien über die Verwendbarkeit der — in der Samenprüfung. Von Lauri Kr. Relander 6
Saccharinbeſtimmung in Nahrungsmitteln. Von Johann Kares 324
Saccharins, Nachweis des — in ſtark gehopften Bieren. Von Jules Flamand 176
Sulfite, Jodometriſche Titration der — bei Gegenwart von Alkohol und Zucker. Von J. L. Baker und F. E. Day 236
Stärke in der Gerſte, über die Beſtimmung der —. Von J. König, W. Greifenhagen und A. Scholl 308
Waſſergehaltes im Getreide, Eine Methode zur ſchnellen Beſtimmung des — auf elektriſchem Wege 127
— in Nahrungsmitteln und anderen organiſchen Subſtanzen, Beſtimmung des —. Von W. O. Skertlchly 132
Waſſerbeſtimmung in Malz und Gerſte. Von E. Hilpert 496
Zuckerarten, Zur Beſtimmung der — nach Kjeldahl-Bertrand 63

Allgemeines über die Fabrikation.

Brauinduſtrie und angewandte Chemie in den Vereinigten Staaten von Amerika 272
Brauverfahren. Von Ludwig Braun 11
Biergeſchmack, Urſachen von Veränderungen im —. Von P. Mumme 368
„Bierherſtellungsverfahren Kühn", über das —. Von W. 367
Eiſenhaltigem Bier, Verfahren zur Herſtellung von —. Von Hanſa-Brauerei Königswuſterhauſen 596
England, Meine Erfahrungen in —. Von H. Dahm 151
Haltbarkeit unſerer Biere, Ein einfaches und ſicheres Mittel zur Erhöhung der —. Von Franz Harder 316
Lambicbier, Studien über das — 8
Obergärigen Biere, über die Haltbarkeit der —. Von E. Boullanger 42
Techniſch-kaufmänniſchen Rechnung, Beiträge zur — im Brauereibetrieb. Dritte Abhandlung. Von Franz Schönfeld und Georg Schönfeld 193
— — im Brauereibetrieb, Beiträge zur —. Vierte Abhandlung. Von Franz Schönfeld und Georg Schönfeld 385

Seite

Biere, Die im Dezember 1912 unterſuchten —. Von H. Keil 40
—, Die im Januar 1913 unterſuchten —. Von H. Keil 216
—, Die im Februar 1913 unterſuchten —. Von H. Keil 241
—, Die im März 1913 unterſuchten —. Von H. Keil 294
—, Die im April 1913 unterſuchten —. Von H. Keil 318
—, Die im Mai 1913 unterſuchten —. Von H. Keil 426
—, Die im Juni 1913 unterſuchten —. Von H. Keil 451
—, Die im Juli 1913 unterſuchten —. Von H. Keil 470
—, Die im Auguſt 1913 unterſuchten —. Von H. Keil 516
—, Die im September 1913 unterſuchten —. Von H. Keil 587
—, Die im Oktober 1913 unterſuchten —. Von H. Keil 615

Rohmaterialien.

a) Gerſte und Malz.

Ammoniakſtickſtoff in Gerſten. Von Ed. Moufang 301
Braugerſtenbau, Winke für den —. Von O. Neumann 55
Braugerſte, Das überſommern der —. Von F. Schönfeld 557
—, Der Anbau von —, ihre Ernte und Verkaufsvorbereitung. Von O. Neumann . . 601
Braugerſte, Das überſommern der —. Von Venator 652
Ergebniſſe der Malzunterſuchungen im erſten Vierteljahr der Kampagne 1912/13 im Vergleich zu früheren Jahren. Von H. Keil und E. Weber 4
Extraktbeſtimmung, Die direkte — als Faktor der Braugerſtenbewertung mit Berückſichtigung diesjähriger Gerſten. Von R. Seibriger 649
Gerſte, Die neue — im Weichſtock und auf der Tenne. Von F. Schönfeld 621
Gerſten, Beobachtungen über einige Eigenſchaften harter und milder —. Von Henry C. A. Vines 628. 634. 661
—, Die — des letzten und vorletzten Jahres in ihrem Gehalt an Mineralbeſtandteilen. Von F. Schönfeld und S. Sokolowski . . . 417
—, Die — 1912. Von G. 473
—, Die diesjährigen — und ihr Gehalt an Mineralbeſtandteilen. Von F. Schönfeld und S. Sokolowski 605
—, Die Mineralbeſtandteile der diesjährigen —. Von F. Schönfeld 609
—, über braunſpitzige —. Von E. Weinwurm 530
Gerſtenanbauverſuche, Bericht über die von der Gerſtenkulturſtation der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin im Jahre 1912 veranſtalteten — . . . 65. 84. 102
—, Mehrjährige — in Irland und Ungarn 394
Gerſtentrocknung, Die — in der Tuborg-Brauerei (Forenede Bryggerier) in Kopenhagen 460
Gerſtentrocknungsanlage, Prüfung einer — von Hermann Kropff-Erfurt. Von J. F. Hoffmann 484
Getreidetrockner, Amerikaniſche —. Von J. F. Hoffmann 409. 420
Hordeum diſtichum, über eine Mutation in einer reinen Linie von —. Von L. Kießling 161
Malz, Das alte und das neue —. I. Das alte Malz nebſt Würze und Bier. Von F. Schönfeld und S. Sokolowski 49
— —. II. Die Mineralbeſtandteile der Würze. Von F. Schönfeld und S. Sokolowski 97
Malz, Das alte und das neue —. Von F. Schönfeld 237. 252. 325
Malz, Das neue —. Von F. Schönfeld . . . 651
Malze, Die im Dezember 1912 unterſuchten Von E. Weber 69
—, Die im Januar 1913 unterſuchten —. Holländer 119

Seite

Malze, Die im Februar 1913 unterſuchten —. Von E. Weber 205
—, Die im März 1913 unterſuchten —. Von E. Weber 268
—, Die im April und Mai 1913 unterſuchten —. Von E. Weber 381
—, Die im Juni, Juli und Auguſt 1913 unterſuchten —. Von E. Weber 494
—, Die im September 1913 unterſuchten —. Von E. Weber 568
—, Die im Oktober 1913 unterſuchten —. Von E. Weber 594
—, Die im November 1913 unterſuchten —. Von E. Weber 638
—, Die — des letzten und vorletzten Jahres in ihrem Gehalt an Mineralbeſtandteilen. Von F. Schönfeld 524
—, Die diesjährigen — und die Sudführung. Von F. Schönfeld 465
Malze, Die in der Kampagne 1912/13 unterſuchten —. Von E. Weber 658
Nackter Gerſte, Verſuche mit —. Von Felix Holländer 135
Neuen Gerſten, Die Beſchaffenheit der —. Von O. Neumann 480
Qualitätsgerſte, Mittel und Wege zur Sicherſtellung eines genügenden Angebots an — zu annehmbaren Preiſen. Von A. Wlokka 251
Saatgut, über den Einfluß der Luftfeuchtigkeit, der Wärme und des Sauerſtoffs der Luft auf —. Von Martin Heinrich. (Mit Bemerkungen von J. F. Hoffmann) 404
Stärke in der Gerſte, über die Beſtimmung der —. Von J. König, W. Greifenhagen und A. Scholl 308
Waſſerbeſtimmung in Malz und Gerſte. Von E. Hilpert 496

b) Hopfen.

Antiſeptiſchen Eigenſchaften des Hopfens, über die —. Von Adrian J. Brown und Donald Clubb 287. 303
Bitterſtoffbeſtimmung, Analyſengang der — durch Kaltextraktion mit Tetrachlorkohlenſtoff. Von R. Seibriger 610
Darrens, über die Wirkung des — bei 63° C. auf die Zuſammenſetzung des Hopfens . . 17
Düngung des Hopfens unter Berückſichtigung der im Neutomiſchler Gebiet gegebenen Verhältniſſe. Von Otto Neumann 116
Hart- und Weichharze des Hopfens, Eine vergleichende Studie zur Beſtimmung der —. Von H. V. Tartar und C. E. Bradley 217
Hopfenbitterſtoffe, Zur Frage des Löſungsmittels bei der Beſtimmung der — und deren Ermittlung durch Kaltextraktion. Von R. Seibriger 177. 196
Hopfendolden, Das Längenwachstum der — und ſeine tägliche Periodizität. Von Johs. Schmidt 520
Hopfens, über die Beſtandteile des —. Von F. B. Power, F. Tutin und H. Rogerſen 497
—, Die Stickſtoffkörper des —. (Vorläufige Mitteilung.) Von A. C. Chapman 497
—, über die Beſtandteile des —. Von O. Neumann 526
—, über die Löslichkeit der Inhaltsſtoffe des —. Von R. Seibriger 530
Hopfenliteratur, Engliſche —. Ein Nachtrag zur „Hopfenkunde und Hopfenerſparnis“. Von Johannes Rolle 321
Kälte, über den Einfluß der — auf geſchwefelten und ungeſchwefelten Hopfen. Von W. W. Stockberger und Franz Rabek 256. 270
Verbrühens des Hopfens, Torula als Urſache des —. Von Cihák 428

c) Waſſer.

Brauwaſſer, Der Einfluß der Karbonate im — auf die Ausbeute. Von Eberhard Heimann 424
Brauwaſſerfrage, Ein Beitrag zur —. Von E. Biſchkopff 212
—, Beiträge zur —. Von Wilhelm Windiſch 209. 225. 239. 310. 378. 402. 513

Seite

„Brauwaſſer-Entkarboniſierung auf der Berliner Oktobertagung.“ Von Wilhelm Windiſch 157
Brauwaſſers, über Alkalinität des —. Von Ed. Moufang 211
—, über die Behandlung des — mit Salzen. Von W. Dunkan 159
—, über den Einfluß des —, des Auflöſungsgrades des Malzes und des Maiſchverfahrens auf den Stickſtoffgehalt der Würze, insbeſondere auf den Gehalt an aſſimilierbarem Eiweiß. Von Wilhelm Windiſch, Heinrich Aſemann und Karl Hoffmann 565. 573. 584. 592
Kalkhaltiger Wäſſer, über den Einfluß des Chlornatriums auf die Zuſammenſtellung —. Von Camille Gillet 80
Waſſerenthärtung und Mehrausbeute. Von Franz Harder 332
Wäſſer, Die vom 1. März bis 31. Auguſt 1913 unterſuchten —. Von E. Biſchkopf . . 579
—, Die vom 1. September 1912 bis 28. Februar 1913 unterſuchten —. Von E. Biſchkopff 344

Mälzerei.

Abräumvorrichtung für Malztennen, Durch Drahtſeile betriebene —. Von J. A. Maffei 396
Aromabildung, Farbe- und — im Darrmalz. Von C. J. Lintner 51
Auflöſungsgrad des Malzes, über den Einfluß des Brauwaſſers, des — und des Maiſchverfahrens auf den Stickſtoffgehalt der Würze, insbeſondere auf den Gehalt der Würze an aſſimilierbarem Stickſtoff. Von Wilhelm Windiſch, Heinrich Aſemann und Karl Hoffmann . . . 565. 573. 584. 592
Ausbeutebeſtimmung in Mälzerei und Sudhaus, Eine einwandfreie, einfache —. Von K. Lenz und R. Horch 331
Brüne-Darre, Berichtigung 383
—, über weitere Verſuche an der —. Von W. Windiſch 356
Darrmalz, Der Wärmebedarf für die Erzeugung von —. Von J. F. Hoffmann . . . 504
— —. (Entgegnung an Hetzel.) Von J. F. Hoffmann 578
—, über Farbe- und Aromabildung im —. Von C. J. Lintner 51
Erträgnis, Das wirtſchaftliche — des letzten Malzjahres. Von F. Schönfeld 489
Farbe- und Aromabildung im Darrmalz. Von C. J. Lintner 51
Fernthermometer, Syſtem Fournier 435
Grünmalzwender, Frei fahrbarer — mit Bandförderwerk zum Anheben des Keimgutes. Von Max Schuſter 6
Keimen und Darren von Malz, Vorrichtung zum —. Von Hans Wernaer 190
Keimkaſten zur Grünmalzbereitung, Geſchloſſener — unter zeitweiligem Luftabſchluß. Von Oskar Goettel 608
Keimungs- und Gärungsvorgängen, Verfahren zur Beförderung von —. Von Eduard Pohl 162
Kohlenſäureausſcheidung bei quellenden Samen, Die erſten Stadien der —. Von O. Jauerke 220
Kohlenſäurekammer, Das Mälzen in der —. Von F. Schönfeld 374
Kohlenſäureraſt, Beobachtungen im praktiſchen Betriebe über die Keimung mit —. Georg Fries 81. 100
—. Die — bei der Grünmalzbereitung. Von P. Mumme 527
Kohlenſäure und Sauerſtoff in der Weiche und auf der Tenne, Einiges aus der Praxis über das Thema: —. Von E. Niemczyk 297. 313
Mälzen, Das — in der Kohlenſäurekammer. Von F. Schönfeld 354
— von Getreide, Verfahren zum —. Von Paul Mumme 588
Mehrhordendarre. insbeſondere Dreihordendarre. mit durch dicht abzuſchließende Luftmiſchkammern geſchützten Horden. Von Conrad Brüne 532
Nackter Gerſte, Verſuche mit —. Von Felix Holländer 135

Seite

Warmwaſſerweiche, Die —. Von W. Windiſch 68
—, Zur —. Von Braumeiſter R. in P. . . 90
— —. Von Br. H. 144
Warmwaſſerweichfrage, Zur —. Von Rud. K. 91
Waſſeraufnahme durch die Gerſte, über den Einfluß der Temperatur auf die — mit beſonderem Bezug auf die Temperaturkoeffizienten der chemiſchen Reaktion. Von Adrian J. Brown und F. P. Worley . . . 243

Maiſchen, Kochen, Abläutern.
(Sudhausarbeit.)

Ausbeutebeſtimmung in Mälzerei und Sudhaus, Eine einwandfreie, einfache —. Von K. Lenz und R. Horch 331
Ausflockung oder „Bruch“ in Würzen und Bieren und ihre Bedeutung in der Brauereipraxis. (III. Teil der „Stickſtofffrage in der Brauerei.) Von Horace T. Brown. (Ins Deutſche übertragen von W. Windiſch) 179. 198
Bacillus Delbrücki, Bierherſtellungsverſuche mit künſtlicher Säuerung der Maiſche durch den —. Von W. Windiſch 521
—, über die Benutzung von — zur Säuerung von Brauereimaiſchen, ſowie über den Einfluß der Säuerung auf die Zuſammenſetzung der Würze. Von W. Windiſch und J. Klein 501
Brauverfahren. Von Ludwig Braun 11
Fernthermometer Syſtem Fournier 435
„Hopfenerſparnis“, Eine ausländiſche Stimme zu der Frage —. Von C. 189
Hopfenextraktions- und Sparverfahren. Von A. Jaeger 144
— —. Von O. Rohland 72
Hopfenſparen. Von Robert Hoffmann . . . 247
—, Meine Erfahrung über —. Von M. . . . 73
—, über —. Von Guſtav Taube 130
Hopfenſpar- und Entlaugungsapparat. Von P. 160
Maiſchefilter, Iſt das — exiſtenzberechtigt? Von Fr. Lowitz 645
Maiſchverfahrens, über den Einfluß des Brauwaſſers, des Auflöſungsgrades des Malzes und des — auf den Stickſtoffgehalt der Würze, insbeſondere auf den Gehalt der Würze an aſſimilierbarem Stickſtoff. Von Wilhelm Windiſch, Heinrich Aſemann und Karl Hoffmann . . . 565. 573. 584. 592
Malzfett, Verſchwindet — beim Brauen? Von A. Fernbach und C. Ukmar 511
Pfannen zum Kochen und Hopfen von Bierwürze. Von Charles Henri Levêque . . . 284
Prüfung der aus dem Läuterbottich abfließenden Würze. Vorrichtung zur —. Von Strauch und Schmidt 12
Sudführung, Die diesjährigen Malze und die —. Von F. Schönfeld 465
Stärkeverzuckerung, über den Einfluß der Reaktion auf die — mit beſonderer Berückſichtigung der Phosphate. Von W. Windiſch und H. Derz 533
Waſſerenthärtung und Mehrausbeute. Von Franz Harder 332
Würze, Vorrichtung zur Prüfung der aus den Läuterbottichen abfließenden —. Von Strauch und Schmidt 475
Würzeabfluſſes aus Läuterbottichen, Vorrichtung zum ſelbſttätigen Regeln des —. Von Stanton Wilding Cole 520
Würzen, Die diesjährigen —. Von F. Schönfeld und R. Brodmerkel 397
—, Die diesjährigen — und ihr Eiweißgehalt. Von F. Schönfeld und R. Brodmerkel 437
— — in ihrem Gehalt an Mineralſtoffen und Zucker. Von F. Schönfeld und R. Brodmerkel 445

Bierkühlung und Lüftung.
(Gehopfte Würze.)

Ausflockung oder „Bruch“ in Würzen und Bieren und ihre Bedeutung in der Brauereipraxis. (III. Teil der „Stickſtofffrage in der Brauerei“.) Von Horace T. Brown. (Ins Deutſche übertragen von W. Windiſch) 179. 198
Lüftung der heißen Würze. Von W. Duncan 17

Gärung und Gärungsführung.

Seite
Abnahme der Hefe aus den Gärbottichen, Gerät zum —. Von Kaſimir Fuk 192
Aluminium, über den Einfluß von — auf Hefe und Bier. Von H. Zikes 220
Ausflockung oder Bruch in Würzen und Bieren und ihre Bedeutung in der Brauereipraxis (3. Teil der Stickſtofffrage in der Brauerei). Von Horace T. Brown (ins Deutſche übertragen von W. Windiſch) 179. 198
Gär- und Lagergefäßbaues, Neuerungen auf dem Gebiete des —. Von F. Schönfeld . . 583
Gärbottich, Eiſerner — mit feſt eingebautem Kühlſyſtem für Natureis-, Süßwaſſer- und Kältemedium-Flüſſigkeit. Von Ulrich Deinhardt 544
Gärbottiche aus Eiſenbeton. Von P. Rohland 400
Gärung und die Qualität des Bieres, über den Einfluß des Natriumphosphats und der Hefeninfuſion auf die —. Von P. Petit . 647
Gärungsvorgängen, Verfahren zur Beförderung von Keimungs- und —. Von Eduard Pohl 162
Hefeaufziehapparate. Eine geſchichtliche Darſtellung der Erfindungen auf dieſem Gebiete. Von R. Heinzelmann 273. 290. 306
Hefereinzucht, Eine vereinfachte — in Verbindung mit der Großgärung (Syſtem Doornkaat). Von L. Roſe 221
Herführung reiner Anſtellhefe, Ein neues Verfahren zur — für Großbetriebe. Von W. Coblitz und F. Stockhauſen 581
Katalytiſche Wirkung toter Hefezellen auf die Gärung oder Phosphorſtrahlung. Von Ernſt Ludwig 188
Kochende Gärung. Von Wilhelm Windiſch 15
—. Von R. 43
—. Von Braumeiſter W. in B. 43
—. Von Franz Harder 44
—. Von Lehmann 44
—. Von —l— 62
—. Von G. 62
—. Von G. R. 63
—. Von A. G. in H. 71
—. Von A. Kirmße 72
—. Von R. in C. 89
—. Von C. Rf. 89
—. Von W. 110
—. Von C. Wolff 110
—. Von G. Sch. 129
—. Von E. H. in M. 129
—. Von M. W. 142
—. Von E. Lammich 143
—, Die „ſogenannte" —. Von H. Keil . . . 346
Lüften von Bier, Verfahren zum — bei der ſterilen Gärung. Von Leopold Nathan . . 556
Säurebildung in der Würze, Die — durch die Hefe im Verlauf der alkoholiſchen Gärung. Von A. Fernbach 111

Phyſiologiſche Arbeiten.

Äthylazetat, über den Einfluß der Stickſtoffkörper auf die Bildung von — bei der alkoholiſchen Gärung. Von E. Kayſer 147
Alkoholbildung, über — aus Weizenkeimen. Von S. Koſtytſchew und A. Schemoulow . . 663
Alkoholgärung, über —. I. Über die Bildung von Azetaldehyd bei der alkoholiſchen Gärung. Von S. Koſtytſchew 131
Alkoholgärung. über —. II. Über Bildung von Äthylalkohol aus Azetaldehyd durch lebende und getötete Hefe. Von S. Koſtytſchew und E. Hubbenat 131
Alkoholiſchen Gärung, Notiz zur —. Von Eduard Buchner und Kurt Langfeld . . . 632
— über —. III. Mitteilung. Die Bedingungen der Bildung von Azetaldehyd bei der Gärung von Dauerhefe 336
Alkoholiſche Gärung, über den Einfluß des Druckes auf die —. Von L. Lindet und L. Ammann 146
Alkoholiſchen Gärung, über die Reaktionsphaſen der —. Von Hans Euler und David Johansſon 383
Aluminium, über den Einfluß von — auf Hefe und Bier. Von H. Zikes 220
Anguillula Silusiae n. sp., eine neue, in den ſog. „Bierfilzen" lebende Art der Gattung Anguillula Ehrb. Von J. G. de Man . 554
Antiſeptiſchen Eigenſchaften des Hopfens, über die —. Von Adrian J. Brown und Donald Clubb 287. 303
Amylomyces Rouxii, Unterſuchungen über die von — gebildeten Phosphorverbindungen. Von R. Goupil 369
Aspergillus niger, Erſatz des Zinks durch Gluzinium bei der Kultur von —. Von Ch. Lepierre 236
—, Erſatz des Zinks durch das Uranium bei der Kultur des —. Von Ch. Lepierre . . 350
—, über den Erſatz des Zinks durch das Kupfer bei der Kultur des —. Von Ch. Lepierre 372
—, Unterſuchungen über die Invertaſe des —. Beitrag zum Studium des Einfluſſes der Kohlenſtoffnahrung auf die Bildung der Enzyme. Von G. Grèzes 370
—, Verſuche zur Erſetzung des Magneſiums des Zinks durch Gluzinium bei der Kultur des —. Von M. Javillier 236
Atmung lebender und getöteter Weizenkeime, über die —. Von S. Koſtytſchew, W. Brilliant und A. Scheloumoff 648
Atmungschromogene, Einwirkung der — auf die alkoholiſche Gärung. Von W. Palladin und Sergius Lwoff 511
Bierfilzen, Eigenartige Lebensgemeinſchaften in alten —. Von P. Lindner 537
Bierſarzina, über den Nachweis der — durch Würzekultur. Von H. Santmann 36
—, Zum Nachweis der —. Von Santmann 258
Biologiſche Abteilung, Von der Inanſpruchnahme und den Erfahrungen der biologiſchen Abteilung (Hefereinzucht und Betriebskontrolle) an der V. L. B. im Halbjahr vom 1. Oktober 1912 bis 1. April 1913 376
Bitteren Weine, Neuere Unterſuchungen über einen Organismus der —. Von E. Voiſinet 351
Blaſtomykoſen, Beitrag zur Kenntnis der —. Lymphangitis epizooitica und Histoplasmosis. Von H. da Rocha-Lima . . . 130
Bottichholzſpähnen, Unterſuchung von — auf Infektionskeime. Von P. Lindner . . . 450
Bacillus Delbrücki, Bierherſtellungsverſuche mit künſtlicher Säuerung der Maiſche durch den Bacillus Delbrücki. Von W. Windiſch 521
Chinoſol, Das —, eine Desinfiziens bei gärungsphyſiologiſchen Abeiten. Von H. Zikes 220
Desinfektionswirkung verſchiedener Antiſeptika, Inwieweit findet eine Beeinfluſſung der — durch geſteigerte Hefenmengen ſtatt. Von P. Lindner und O. Grouven 133
Eiweißes, Die Gärung des —. Von Felix Ehrlich 561
Eiweißſpaltung durch Dauerhefe, über — in Gegenwart von Zinkchlorid. Von S. Koſtytſchew und W. Brilliant 555
Eiweißumwandlung in der Hefe. Beiträge zur Kenntnis der —. I. Über den Einfluß Zuckergärung auf den Eiweißabbau der Hefe. Von W. Zaleski und W. Schataloff 619
Flüchtiger Säuren, über die Bildung — in zuckerfreien Weinen und Nährlöſungen bei Luftzutritt durch reingezüchtete Weinhefen. Von Richard Meißner 384
Gärung, Zuckerfreie — bei Stereriſomeren. Von Paul Mayer 351
— und Qualität des Bieres, über den Einfluß des Natriumphosphats und der Hefeinfuſion auf die —. Von P. Petit 647
Harnſtoff, über die Bildung von — durch zwei Schimmelpilze. Von R. Foſſe 148
Harnſtoffs, Zur Aſſimilation des — durch Hefen und Pilze. Von P. Lindner und G. Wüſt 477
Hefen, über den Einfluß der — auf den Extraktreſt und das Glyzerin in den Weinen. Von J. Ventre 497
Hefengärung, über die Vorgänge bei der —. Von C. Neuberg und Joh. Kerb 499
Hefeorganismen, Auf der Suche nach —. Von P. Lindner 11
Hefezelle, über die Nahrungsaufnahme bei der —. Von Max Rubner 335
Hefen und hefeähnlichen Pilzen im Vogelei, Das Vorkommen von —. Von A. Koſſowitz 499
Hefen und Pilze, Das Wachstum einiger — in gleichprozentigen Alkohol- und Zuckerlöſungen. Von P. Lindner 457
Höherer Alkohole, über die Bildung — aus Aldehyden durch Hefe. I. Übergang von Valeraldehyd in Amylalkohol. Von C. Neuberg und H. Steenbock 571
Invertaſe, über die gleichzeitige Veränderung des Gehaltes an Invertaſe und an Gärungsenzymen in der lebenden Hefe. Von Hans Euler und David Johansſon 352
Invertaſereaktionen, über — bei gemiſchten Hefekulturen. Von A. J. J. Vandervelde und A. Vandeſtricht 500
Katalytiſche Wirkung toter Hefezellen, über eine — auf die Gärung. Von Ed. Mouſang 113
Keimung, über die — verſchiedenartiger Früchte und Samen bei derſelben Spezies. Von G. Becker 572
Keimverſuche mit Gräſern zur Ermittlung des Einfluſſes, den Alter und Licht auf den Keimprozeß ausüben. Von H. Reiling 572
Kohlenhydratſparende Wirkung des Alkohols, über die —. Von O. Tögel, E. Brezina und A. Durig 467
Koji-Invertaſe, über die Wirkſamkeit der — bei Gegenwart verſchiedener Säuren. Von Gabriel Bertrand und Roſenblatt 148
Kontinuierliche Reinzucht von Mikroorganismen, Eine Methode zur —. Von V. Brudny 555
Luftſtickſtoffs, Zur Frage der Aſſimilation des — durch Hefen und Pilze. Von P. Lindner und Carl W. Naumann 589
Medusomyces Gisevii, über —, eine neue Gattung und Art der Hefepilze. Von G. Lindau 408
Natriumthioſulfat, über das Verhalten von Hefen und Schimmelpilzen zu —. Von Alexander Koſſowicz und Walter Loew . 164
Nichtſpezifität des Zinks, über die — als biologiſcher Katalyſator für die Kultur von Aspergillus niger; ſein Erſatz durch andere Elemente. Von Charles Lepierre . . 148
Ozon als Desinfektionsmittel in der Brauerei. Von F. Schönfeld und K. Hoffmann 261. 276
Ozonwaſſer, Kann — zu Desinfektionszwecken in der Brauerei verwendet werden? Von Otto Bürger 285
Phycomyces nitens, Verluſt der ſexuellen Funktion der beiden Stämme von — bei anhaltender Kultur im Kühlſchrank. Von P. Lindner 435
Phytin, über die Wirkung der Schimmelpilze auf —. Von A. Jagoroff 112
Pilz- und Gärungsgifte. Von Th. Bokorny 390
„Saccharomyces apiculatus"-Formen, Beſchreibung von —. Von Albert Klöcker . . 220
Samen, Die Wirkung der Giftſtoffe verſchiedener Konzentrationen auf die —. Von V. Arcichowsky 351
Schleimbakterien, Eine Studie über — in Bier und Würze. Von Julian L. Baker, F. Day und H. F. E. Halton 111
Schleimigen Bieres, Studium des —. Von E. Kayſer 350
Teekwaß, über den ſogenannten mandſchuriſch-japaniſchen Pilz und —. Von A. A. Batſchinski 607
Weinheferaſſen, Einfluß verſchiedener — auf die Gärungsprodukte. Von Roſa Stoppel 132
Widerſtandsfähigkeit eines bei verſchiedenen Temperaturen herangezüchteten Hefenmaterials gegenüber verſchiedenen Desinfektionsmitteln und der Einfluß der Temperatur während Einwirkung der letzteren. Von P. Lindner und O. Schmidt 249. 265
Willia belgica, Zur Charakteriſtik der — und einiger Hefen aus Lambicbier. Von P. Lindner und E. G. Genoud 363
Züchtung und Verſendung von Kulturen auf Würzenagar. Von Robert Mansfeld . . 283
Zuckerfreie Hefegärungen, über —. XI. Weiteres zur Kenntnis der Karboxylaſe. Von C. Neuberg und P. Roſenthal 369
Zuckerſpaltung durch Dauerhefe, über — in Gegenwart von Zinkchlorid. Von S. Koſtytſchew und A. Scheloumoff 555

Seite

Hefenverwertung.

Hefemiſchfutter, Die Verwertung zweier — (Strohhäckſel-Hefe und Torfmehl-Hefe) durch Wiederkäuer (Schafe). Von Wilhelm Völtz, Walter Dietrich und Arnold Deutſchland . . . 575
Hefetrockenanlage, Die — in der Schultheiß'-Brauerei Abt. II, Berlin. Von Hermann 427
Hefetrocknungsanlage, Die — in der Brauerei Julius Bötzow, Berlin. Von Heeger . 392
Mäſtungsverſuch, über einige Reſultate hinſichtlich des Schlachtgewichtes und der Qualität des Fleiſches bei einem — an Gänſen mit Kartoffelflocken und Hefe im Vergleich zu Kartoffelflocken und Fleiſchmehl. Von W. Völtz und A. Baudrexel . . . 165
Mediziniſche Anwendung der Hefe, Beiträge zur Geſchichte der —. Von R. Foerſter . 531
Trockenhefe, Fütterungsverſuche mit — an Pferden. Von O. v. Czadek . . . 646
—, Verfahren zur Herſtellung von —. Von Dauerhefe-Geſellſchaft . . . 588
Trocknen von Hefe, Verfahren zum —. Von Peter Diedrich Hinrich Ohlhaver (mit Bemerkungen von F. Hayduck) . . . 234

Bierbehandlung, überhaupt Arbeiten im Lagerkeller, bei Wirten und auf dem Transport.

Filtermaſſe, Die — und ihre Behandlung. Von S. . . . 623
Lagergefäßbaues, Neuerungen auf dem Gebiete des Gär- und —. Von F. Schönfeld 583
Spundapparate, Sicherung für —. Von Heinrich Barczewski . . . 11
Transportfaßfrage, Zur —. Von S. . . . 483
— —. Von J. Schlör . . . 616
— —. Von J. Bins . . . 347

Konſervieren des Bieres.

(Paſteuriſieren uſw.)

Paſteuriſieren des Bieres in Holzfäſſern, Verfahren zum —. Von „Betriebs- und Studiengeſellſchaft für alkoholarmes Bier" 11

Betriebsſtörungen, Krankheiten im Bier.

Biergeſchmack, Urſachen von Veränderungen im —. Von P. Mumme . . . 368
Kolloide als Träger des ſchlechten Geſchmacks im Bier. Von F. Emslander . . . 387
Obergärigen Biere, über die Haltbarkeit der —. Von E. Boullanger . . . 42
Schleimigen Bieres, Studium des —. Von E. Kayſer . . . 350

Reinigung.

Ozon als Desinfektionsmittel in der Brauerei. Von F. Schönfeld und K. Hoffmann 261. 276
Ozonwaſſer, Kann — zu Desinfektionszwecken in der Brauerei verwendet werden? Von Otto Bürger . . . 285
Rohrleitungen, Zählwerk für Vorrichtungen zum Reinigen von —. Von Louis Gerold 608
Transportfäſſer, Die Reinigung der —. Von Franz Harder . . . 255
—, Die Reinigung und Steriliſierung der —. Von Braumeiſter E. Kriegel . . 367
Transportfaßfrage, Zur —. Von J. Bins 347
— —. Von S. . . . 483
— —. Von J. Schlör . . . 616

Betriebskontrolle.

Bottichholzſpänen, Unterſuchung von — auf Infektionskeime. Von P. Lindner . . . 450
Brauereilaboratorium, Das moderne —. Von R. Mansfeld . . . 149. 168

Kälteerzeugung.

Abdampfkühlmaſchine, Abnahmeverſuch an einer —. Von E. Haack . . . 327
Seite
Ableſung von Thermometern an Kühlmaſchinen, Vorſicht bei der —. Von K. Fehrmann . . . 145
Salzwaſſer-Umlaufpumpen, Überwachung der —. Von Karl Fehrmann . . . 163

Brauereimaſchinen.

Pichmaſchine, Prüfung der automatiſchen — von C. A. Neubecker in Offenbach a. M. Von W. Goslich und H. Geſell . . . 554
Faßausrichtevorrichtung für Faßreinigungs- und Faßpichmaſchine. Von Paul Romberg 11

Hilfsmaſchinen und Apparate, ſowie mechaniſche Verfahren.

a) Keller.

Abfüllen von Lagerfäſſern in Verſandfäſſern, Vorrichtung zur Verhütung von Flüſſigkeitsverluſten beim —. Von Guſtav Engelhard . . . 192
Ausſchänken von Bier, Vorrichtung zum — in Gläſer. Von Louis Heß . . . 476
Behälter für Bier und andere ſchäumende Getränke. Von Peter Reuter . . . 464
Faßſpundlöcher, Ein Verſchluß für —. Von Eduard Pfiſterer . . . 476
Filtermaſſe, Die — und ihre Behandlung. Von S. . . . 623
Gasdruckregler, insbeſondere für geſpundete Bierfäſſer. Von Nicola Caſpary . . . 476
Gegendruck-Abfüllvorrichtungen, Neuerung für —. Von Unionwerke A.-G. . . . 372
Großbehälter für Bier aus übereinander geſtellten, innen und außen emaillierten, nahtlos geſchweißten Metallgefäßen. Vom Schwelmer Eiſenwerk Müller & Co. . . . 520
Kolonnenſpundung, Verfahren und Vorrichtung zur —. Von Carl Haslinger . . 372
Pechſchaber, Patent Deckert . . . 616
Pechſchaber zum Entfernen des überflüſſigen Peches an den Spundlöchern von Fäſſern. Von Joſeph Deckert . . . 596
Queckſilberſpundapparat. Von Oskar Kühn 190. 475
Queckſilberſpundverſchluß mit unter dem Druck des Queckſilbers den Gasabſchluß bewirkenden Darmſchlauch. Von Heinrich Barczewski . . . 476
Spundlochs, Vorrichtung zum Ausrichten des — von Lagerfäſſern über Pecheinſpritzdüſen. Von C. A. Neubecker . . . 564
Spundlochbüchſen, Einrichtung zur Befeſtigung von Anſtechvorrichtungen an — mit glatter Oberfläche. Von Emil Greinert und Emil Wachholz . . . 191

b) Flaſchengeſchäft.

Abfüllvorrichtungen, Selbſtſchlußeinrichtung für —. Von Joſeph Beſſert . . . 12
„Azo-Karbo" (Stickſtoff-Kohlenſäure), über Abziehen des Bieres mit —. Referat von Windiſch . . . 125
Druckregler für Flaſchenfüllmaſchine. Von Adolph Schneider . . . 596
Einweichen von Flaſchen, Verfahren und Vorrichtung zum —. Von Johannes Warſchauer und Georg Maedel . . . 588
Emporheben von auf einem Drehtiſch gelagerten Flaſchen oder ähnlichen Gegenſtänden, Einrichtung zum —. Von Karl Kiefer . . . 395
Erwärmen und Einweichen von Flaſchen, Behältern oder dgl. mittels Dampfes, Vorrichtung zum —. Von Anders Anderſen Pindſtofte . . . 248
Flaſchenbürſt- und Abſpritzmaſchine mit auf den Speichen eines in wagerechter Ebene ſich drehenden Rades ſich verſchiebenden Flaſchenträgern. Von Holſtein und Kappert . . . 12
Seite
Flaſchenfüllmaſchine, Selbſtätig wirkende Sperr- und Auslöſevorrichtung der Flaſchenklammern an —. Von Hugo Mosblech . . . 532
— mit von dem Vorhandenſein einer Flaſche auf dem Flaſchenträger abhängigen Steuerung der Füllorgane. Von The Crown Cork & Seal Co. . . . 500
Flaſchenkäſten, Maſchine zum Reinigen von —. Von Ernſt Ludwig . . . 588
—, Maſchine zum gleichzeitigen Innen- und Außenwaſchen hölzerner —. Von Ernſt Ludwig . . . 532
Flaſchenkorkmaſchine. Von Georg Kjaerbölling . . . 395
Flaſchenreinigungsmaſchinen, Ausſpritzvorrichtung für umlaufende —. Von Arno Gentz . . . 12
— mit einem aus mehreren Kammern beſtehenden Trog und einem ſeitwärts angeordneten Zubringer. Von Bruno Neumann . . . 396
—, Umlaufende. Von Arno Gantz . . . 396
Flaſchenreinigungs- und Spülanlage. Von Siegerin-Goldmann-Werke . . . 500
Flaſchenſpülmaſchinen, Vorrichtung zum Einführen und Weiterſchalten von Flaſchen in Körben bei —. Von Otto Eick . . . 12
Flaſchenſpülung, Einrichtung für — mit im Kreislauf geführtem Spülwaſſer. Von Hans Zirngibl . . . 564
Flaſchenträger, Umfüllapparat mit rotierendem —. Von Rudolf Quitt . . . 555
Flaſchenverſchlüſſen, Dichtungsſcheibenring aus nicht auf Zug beanſpruchbarem Material für den Verſchlußkopf an —. Von Adolf Nietzſch . . . 476
Flaſchenwaſchmaſchine. Von John Alexander Prince . . . 191
Füllen von Flaſchen, Maſchine zum — unter Gegendruck mit einem beſonderen Luftbehälter. Von Hermann Karl Adolf Köhl . . . 564
Fülleinrichtung, bei welcher je ein Kolben mit der Füllröhre und dem Füllkopf verbunden iſt. Von Adolph Schneider . . . 475
Keimfreien Verſchließen, Maſchine zum — von gefüllten Flaſchen mit Verſchlußblättern. Von Bernhard Seiffert u. Sohn 395
Korkmaſchinen, Antriebsvorrichtung für — mit auf und ab beweglicher Flaſchenſtütze. Von Anders Anderſen Pindſtofte 563
— von Flaſchen, Maſchine zum — unter Zuführung von Druckluft in die Spülflüſſigkeit. Von Anders Anderſen Pindſtofte . . . 260
— von Flaſchen, Maſchine zum —. Von Louis Blanc . . . 475
Spülen von Flaſchen, Maſchine zum —. Von Max Epſtein . . . 476
—, Vorrichtung zum —. Von Max Epſtein 500
Verſchließen von Flaſchen, Maſchine zum — mittels Kapſeln. Von Earl Porter Wetmore . . . 588
— mittels einer Kapſel, Schmiervorrichtung für die Stempelwerkzeuge von Maſchinen zum —. Von Hela Verkaufsgeſellſchaft 596
—, Vorrichtung zur Sicherung des genauen Zuſammenarbeitens der beiden Stanzwerkzeuge bei Maſchinen zum —. Von Hela Verkaufsgeſellſchaft . . . 563
Verunreinigten Flaſchen, Vorrichtung zum Ausſuchen von durch Öl —. Von Ernſt Ludwig . . . 260
Vorreinigung von Flaſchen, Vorrichtung zur —. Von Schultheiß' Brauerei A.-G., Berlin . . . 208. 428

c) Ausſchank.

Bieranſtechvorrichtung. Von Schatzmann & Co. . . . 556
Preſſionsreinigen und Spülen. Von Joſef Lang . . . 175
Zapfvorrichtung. Von Richard Kieſel . . . 556
Zurückdrücken des Bieres aus der Leitung ins Faß mittels Waſſers, Vorrichtung zum —. Von Mahlinger u. Adolph . . . 395

Seite

Allgemeines über Feuerung, Dampf, Elektrizität und Maſchinenweſen.

Abblaſen des Keſſelſchlammes, Neues Verfahren zum — . . . 567
Automobilbrennſtoffe, Notwendigkeit der Qualitätskontrolle der —. Von O. Mohr 442
Beſtellung von Maſchinen, Beachtenswertes bei der —. Von E. Haack . . . 452
Brennſtoffunterſuchungen im 4. Vierteljahr 1912. Von Otto Mohr . . . 37
— im 1. Vierteljahr 1913. Von Otto Mohr 301
— im 2. Vierteljahr 1913. Von Otto Mohr 433
— im 3. Vierteljahr 1913. Von Otto Mohr 633
Dampfkeſſelfeuerungen, Mechaniſch beſchickte —. Von E. Hoffmann . . . 510
Dampfkeſſelkorroſionen und Keſſelſpeiſewaſſer. Von Otto Mohr . . . 280
Fernthermometer Syſtem Fournier . . . 435
Großwaſſerraum-Vorwärmer, Unzweckmäßige Heizkörper für —. Von Karl Fehrmann 95
Heißlufttemperaturen, Die Regelung der —. 145
Keſſelſchlammes, Neues Verfahren zum Abblaſen des —. Von Gerdts und Strauch 190
Kohleſpar- Schwindelmittel. Von Otto Mohr 246
Keſſelſtein-Abklopfapparat, Elektriſcher —. Patent Devoorde . . . 347
„Luminator“-Prozeß, Nochmals der — . . 126
Überhitzers am Dampfkeſſel, Verfehlte Einmauerung eines —. Von E. Haack . . . 320
Waſſerſtände an Dampfkeſſeln, Ein praktiſcher Färbeapparat für die —. Von Max Schirmer . . . 607

Fuhrpark.

Kraftwagen in Brauereien, Über Betriebsergebniſſe mit — . . . 337

Verwandte Gewerbe.

Hopfen-Apfelbräu, Etwas vom ſogenannten —. Von Karl Windiſch . . . 13
Hopfen-Apfelbräu, Nachtrag zu dem Aufſatz: „Etwas vom ſogenannten —. Von Karl Windiſch . . . 333
Klima, Die landwirtſchaftlichen Verhältniſſe in ihrer Abhängigkeit vom — in der Umgebung des Harzes. Von F. Wohltmann 9
Sojainduſtrie, Japaniſche —. Von G. Kita 549
Trocknung, Die künſtliche — und der Einfluß derſelben auf die Backfähigkeit des Getreides. Von J. F. Hoffmann . . . 9

Nebenprodukte.

Brauereihilfsſtoffe und Nebenprodukte, Die in den Monaten Juni, Juli und Auguſt unterſuchten —. Von E. Weber . . . 508
Brauereihilfs- und Nebenprodukte, Die im Dezember 1912, Januar und Februar 1913 unterſuchten —. Von E. Weber . . . 229
Brauereihilfsſtoffe und Nebenprodukte, Die im Dezember 1912, Januar und Februar 1913 unterſuchten — . . . 229
— —, Die im März, April und Mai 1913 unterſuchten — . . . 338
— —, Die im Juni, Juli und Auguſt 1913 unterſuchten — . . . 508
Hordenin, ein Heilmittel aus Malzkeimen. Von Charmoy . . . 393
Malzkeimen, Über die Verwendung von — als Futtermittel und zu Heilzwecken. Von J. Paechtner . . . 471

Verſchiedenes.

Abwäſſer der Brauereien, Das Kolloidreinigungsverfahren für die —. Von P. Rohland . . . 152
Alkoholmengen, Über die im tieriſchen Organismus unter verſchiedenen Bedingungen ausgeſchiedenen —. Von W. Völtz und A. Baudrexel . . . 541
Alkohols, Die narkotiſche Wirkung des — und ihre Beſchränkung (Sammelreferat). Von Deutſchland . . . 161
Aluminiumgefäße, Gefährdung von — durch Queckſilber. Von Otto Mohr . . . 309

Seite

Aluminium-Queckſilber-Frage, Zur —. Von E. v. Pickardt und W. Angermann 361
— —, II. Von E. v. Pickardt und W. Angermann . . . 440
Aluminiums, Die Korroſion des —. Von G. H. Baily . . . 562
Blattläuſe. Von M. Schwartz . . . 10
Brauerelaboratorium, Das moderne —. Von Robert Mansfeld . . . 149. 168
Feuerlöſchweſen, Das chemiſche —. Von Wendt . . . 617
Förderung, Die — der Speicherei- und Speditions-A.-G., Dresden-Rieſa. Von W. Spielvogel . . . 532
Gärungskohlenſäure, Zur Verwendung der —. Von B. . . . 567
Getreidetrocknerei, Amerikaniſche —. Von J. F. Hoffmann . . . 409. 420
Joule, James Prescott, Von J. F. Hoffmann 595
Kalkfütterung. Von J. Paechtner . . . 491
Karamel, Über —. Von L. Briant . . . 74
Kohlebildung in der lebenden Pflanze. Von Grafe . . . 175
Mikrobiologiſchen Unterricht, Einrichtungen und Methoden für den —. Von P. Lindner . . . 11
Trocknung, Die künſtliche — und der Einfluß derſelben auf die Backfähigkeit des Getreides. Von J. F. Hoffmann . . . 9

Statiſtik.

Bierbrauerei und Bierbeſteuerung im Deutſchen Reiche im Rechnungsjahr 1911. (Vom 1. April 1911 bis 31. März 1912) . . . 20

Literatur.

Block, Dr. Walter, Maße und Meſſen. (Beſprochen von O. Mohr) . . . 455
Böttcher, Anton, Wegweiſer für den praktiſchen Gebrauch des Indikators, Leiſtungszählers und regiſtrierenden Belaſtungsanzeigers. (Beſprochen von K. Fehrmann) 334
Brauer- und Mälzerkalender für Deutſchland und Öſterreich 1913. (Beſprochen von Mansfeld) . . . 47
Dodge, James, M., Induſtrielle Betriebsführung. (Beſprochen von K. Fehrmann) 618
Goslich, W., Brauereimaſchinenkunde. (Beſprochen von Goslich) . . . 618
Heinſius und Fries, Der Submiſſionswagen. Ein Handbuch für Beſitzer und Führer der von der Heeresverwaltung ſubventionierten Laſtzüge. Verfaßt nach amtlichen Quellen. (Beſprochen von K. Fehrmann) . . . 9
Hempel, Walter, Geheimer Rat, Dr. phil. et med. h. c., Profeſſor an der techniſchen Hochſchule zu Dresden, Ausgewählte Vorträge und Aufſätze. Herausgegeben von Dr. Edmund Graefe, Diplomingenieur. (Beſprochen von O. Mohr) . . . 474
Henneberg, W. und Bode, G., Die Gärungsgewerbe und ihre naturwiſſenſchaftlichen Grundlagen. (Beſprochen von W. Henneberg) . . . 463
Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik. Neunter Jahrgang 1912. (Beſprochen von P. Lindner) . . . 10
Lindner, P., Der biologiſche Nachweis von Pilzſporen in der Luft. Die Züchtung von Pilzroſen und die Herſtellung von Pilzmalereien. Mit 16 Abbildungen und einer farbigen Tafel. Autorreferat . . . 272
Löhnis, Dr. F., Vorleſungen über landwirtſchaftliche Bakteriologie. (Beſprochen von P. Lindner) . . . 570
Oppenheim, Dr. phil. et med., Carl, Die Fermente und ihre Wirkungen, Band I, IV. Auflage. (Beſprochen von R. von der Heide) . . . 518
Quante, Prof. Dr. Hugo, Die Gerſte, ihre botaniſchen und brautechniſchen Eigenſchaften und ihr Anbau. (Beſprochen von O. Neumann . . . 176
Schleſinger. G., Betriebsführung und Betriebswiſſenſchaft. (Beſprochen von K. Fehrmann) . . . 518
Schwackhöfer, Franz, Die Kohlen Öſterreich-Ungarns, Preußiſch-Schleſiens und Ruſſiſch-Polens. III. Auflage, neu bearbeitet von Dr. Adolf Cluß und Dr. Joſef Schmidt. (Beſprochen von O. Mohr) . . . 130
Vogel, Wolfgang, Der Motorwagen und ſeine Behandlung. (Beſprochen von K. Fehrmann) . . . 544
Zimmermann, Simon, Die Bierbrauerei der Neuzeit, Praktiſches Handbuch für das Braugewerbe. (Beſprochen von G. Bode) 335

Patentangelegenheiten.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen 12. 64. 80. 96. 148. 164. 176. 208. 248. 284. 308. 324. 352. 372. 384. 396. 408. 428. 444. 464. 476. 488. 520. 532. 556. 564. 572. 580. 588. 620. 648
Patentanmeldungen 12. 36. 80. 96. 148. 164. 208. 236. 248. 284. 296. 308. 352. 408. 436. 476. 488. 512. 556. 564. 572. 580. 588. 620. 648
Patenterteilungen 12. 64. 80. 96. 164. 176. 208. 248. 284. 296. 308. 324. 352. 372. 396. 408. 436. 476. 488. 520. 532. 556. 564. 588. 620. 648. 664
Verlängerung der Schutzfriſt . . 192. 208. 324

Verzeichnis der Abbildungen.

Ableſegalvanometer. Von Kaiſer & Schmidt, Berlin-Charlottenburg . . . 78
Antrieb für eine Rollbahn. Von vorm. J. C. Freund & Co., Charlottenburg . . . 654
Apparate zum Abblaſen des Keſſelſchlammes. Von Gerdts & Strauch, Bremen. (2 Abb.) 568
Apparat zum Abziehen des Bieres mit „Azo-Karbo“ (Stickſtoff-Kohlenſäure). Von Aumont. (2 Abb.) . . . 125
— zum Aufziehen der Gärbottichwürze. Von Scharrer & Sohn . . . 294. 307
— zum Aufziehen und Lüften der Bierwürze. Von E. Geber . . . 307
— zur Behandlung des Überlaufbieres. Von Franz Harder . . . 318
— zur Beſtimmung des Waſſergehaltes organiſcher Subſtanzen. Von F. H. Campbell 146
— zum Durchlüften und Miſchen von Bier mit Hefe. Von Th. Vogel . . . 293
— zum Entſteinen der Gerſte auf naſſem Wege. Von Beck & Roſenbaum, Darmſtadt 156
— zur Feuchtigkeitsbeſtimmung von Mais auf elektriſchem Wege nach Briggs . . . 518
— zum Lüften und Durchmiſchen von Bierwürze. Von G. Nicol und E. Wochele . . 291
— zum Zerſtäuben von Desinfektionslöſungen für Fäſſer. Von Schumacher & Koch, Berlin . . . 625
Aräometer zur Soolekontrolle. Von E. Haack 373
Ausblaſeventil Veſuv. Von Chr. Hülsmeyer in Düſſeldorf . . . 78
Ausſpritzvorrichtung für umlaufende Flaſchenreinigungsmaſchinen. Von Arno Gantz 12
Axerfeuerung. Von Edm. Axer, Altona . . 95
Behälter für Bier oder andere ſchäumende Getränke, Peter Reuter, Altona-Ottenſen 464
Berieſelungs-Kühlapparat „Neptun“. Von Unionwerke, Berlin . . . 137
Berkefeldfilteranlage. Von Berkefeld-Filter-Geſellſchaft in Celle . . . 61
Berkefeldfiltertopf. Von Berkefeld-Filter-Geſellſchaft in Celle . . . 61
Bieranſtechvorrichtung. Von Schatzmann & Co., Zürich . . . 556
Blastoderma salminicolor, Wachstum auf verſchiedenen Zuckerarten . . . 559
Braunſchweiger Kondenstopf. Von Richard Maurer, Braunſchweig . . . 59
Bundſohlen. Von Prandtl . . . 612
Dampf-Laſt-Automobil. Von Alfred Schweringhaus, Düſſeldorf . . . 187
Daniel-Trockenanlage . . . 422
Dampfmeſſer. Von Richard Schwartzkopf, Berlin . . . 47
Diagramm zum Abnahmeverſuch an einer Abdampfkühlmaſchine. Von E. Haack . . 328
Diagramme betr. Haltbarkeit des Bieres. Von Franz Harder . . . 317
— zur Prüfung der Brüne-Darre. Von W. Windiſch. (12 Abb.) . . . 358. 359
— zur Waſſerbeſtimmung im Getreide auf elektriſchem Wege. Nach Briggs. (3 Abb.) 128

Seite

Dichtungsſcheibenring aus nicht auf Zug beanſpruchbarem Material für den Verſchlußkopf von Flaſchenverſchlüſſen. Von Adolf Nietzſch, Prag . . . 476
Doppelröhren-Gegenſtromkondenſator Syſtem Sürth. Von Maſchinenfabrik Sürth . . . 46
Doppelrohr-Kondenſator. Von Leopold Ziegler, Berlin. (2 Abb.) . . . 124
Doppelter Umſtellhahn. Von Maſchinenfabrik vorm. F. G. Hartmann, Offenbach a. M. . . . 122
Durch Drahtſeile betriebene Abräumevorrichtung für Malztennen. Von J. A. Maffai, München-Hirſchau . . . 396

Ecke eines Zementbottichs mit Ebonplatten von Borſari & Co., Zollikon-Zürich . . . 611
Eichplatten. Von Heinrich Götting, Berlin. (2 Abb.) . . . 184
Eichhahn „Juwel". Von Schumacher & Koch, Berlin . . . 185
Eichſtempelplatte „Brauerfreude". Von Stutzbach & Schuchardt, Halle a. S. (2 Abb.) 186
—. Von Stutzbach & Schuchardt, Halle a. S. 187
Eigenartige Lebensgemeinſchaften in alten Bierfilzen. (Tafel mit 8 Abb.) . . . 537
Einrichtung zur Befeſtigung von Anſtechvorrichtungen an Spundlochbüchſen mit glatter Oberfläche. Von Emil Greinert und Emil Wachholz . . . 191
— zum Emporheben von auf einem Drehtiſch gelagerten Flaſchen oder ähnlichen Gegenſtänden. Von Karl Kiefer, Cincinnati . . . 395
Einwirkung von Aluminium auf Queckſilber. Von O. Mohr. (4 Abb.) . . . 309
— —. Von v. Pickardt und Angermann. (5 Abb.) . . . 362. 363
— —. II. Von v. Pickardt und Angermann 441
Eismaſchine. Von Maſchinenfabrik Sürth . 45
Elektriſcher Faßausleuchteapparat von M. Hoffmann, Leipzig . . . 60
— Waſſerſtandsregler. Von Hannoverſcher Maſchinenbau A.-G., vorm. G. Egeſtorff, Hanover . . . 76
Ellis-Trockner. (5 Abb.) . . . 409. 410
Elevator. Von Maſchinenfabrik Otto Beck, Biberach a. d. Riß . . . 136
Endomyces Lindneri. Wachstum auf verſchiedenen Zuckerarten . . . 559
Entladeapparat mit Vorevakuierung. Von Maſchinenfabrik vorm. F. A. Hartmann, Offenbach a. M. . . . 122
„Eureka"-Trockner. (3 Abb.) . . . 421. 422
Eſſometalldrahtlampe . . . 657

Färbeapparat für die Waſſerſtände an Dampfkeſſeln (2 Abb.) . . . 607
Faßentſpundungsapparat von O. Bothner, Leipzig . . . 598
Faßausrichtevorrichtung für Faßreinigungs- und Pichmaſchinen. Von Paul Romberg 11
Faßreinigungsmaſchine. Von O. Bothner, Leipzig . . . 597
Fernthermometeranlage. Von Allgemeine feuertechniſche Geſellſchaft, Berlin . . . 2
Fernthermometer Syſtem Fournier. (4 Abb.) 436
Feuerungsanlage. Von Friedrich Treibel & Co., Berlin-Schöneberg . . . 79
Filtermaſſe-Waſchapparat der Unionwerke-Mannheim . . . 599
Flambierapparat, Von Schumacher & Koch, Berlin . . . 626
Flambierbrenner. Von Schumacher & Koch, Berlin. (2 Abb.) . . . 205
Flaſchenbürſtmaſchine der Siegerin-Goldmann-Werke, Dresden . . . 600
Flaſchenetikettiermaſchine. Triplexwerk O. Vogel, Berlin . . . 612
— mit Kaſtenfüller. Von Jagenberg-Düſſeldorf . . . 600
Flaſchenfüllmaſchine mit von dem Vorhandenſein einer Flaſche auf dem Flaſchenträger abhängiger Steuerung der Füllorgane. The Crown Cork & Seal Co., Baltimore . . . 500
Flaſchenkorkmaſchine. Von Laurids Georg Kjaerbolling, Kopenhagen . . . 395
Flaſchenreinigungsmaſchine mit einem aus mehreren Kammern beſtehenden Trog und einem ſeitwärts angeordneten Zubringer. Von Bruno Neumann, Berlin . . . 396
— mit kreiſend fortſchreitender und zeitweilig radialer Bewegung der Flaſchenträger. Von Hugo Bergner, Altona . . 556
Flaſchenreinigungs- und Spülanlage. Siegerin-Goldman-Werke, Dresden . . . 500
Flaſchenwaſchmaſchine. Von John Alexander Prince. (2 Abb.) . . . 191
Flügelradtrockner. Von E. F. Mead . . . 424
Füllvorrichtung, bei welcher je ein Kolben mit der Füllröhre und dem Füllkopf verbunden iſt. Von Adolph Schneider, Chikago . . . 475

Gärbottiche aus Eiſenbeton. Von Borſari & Co. (3 Abb.) . . . 401
Gärbottich mit eingebautem Kühlrohr. Von G. Weineck, Saalfeld (Thür.) . . . 611
Gasdruckregler, insbeſondere für geſpundete Bierfäſſer. Von N. Caſpary, Trier . . . 476
Gaspichapparat der Unionwerke Mannheim 599
Gelatinewachstumsbilder bei Behandlung mit Ozon. Von F. Schönfeld und K. Hoffmann. (3 Abb.) . . . 279
Gerät zum Abnehmen der Hefe aus den Gärbottichen. Von Caſimir Fuk . . . 192
Gerſtenblüte, Entwicklung . . . 630
Gerſtenblütequerſchnitt . . . 629
Gerſtenreinigungs- und Sortiermaſchine. Von Kalker Trieurfabrik Mayer & Co., Dresden . . . 171
Gerſteſchleif- und -vorputzmaſchine. Von Anton Steinecker, Freiſing i. B. . . . 174
Gerſtenſtärkekörner . . . 631
Gerſtentrockner. Von Hermann Kropff, Erfurt . . . 155
Gerſtentrocknungsanlage in der Tuborgbrauerei in Kopenhagen. (5 Abb.) 561. 562
— —. (2 Abb.) . . . 485
Geſchloſſene Bierwagen. Von Lange & Gutzeit, Berlin O. . . . 187
— Keimkaſten zur Grünmalzbereitung unter zeitweiſem Lufabſchluß. Von Oskar Goettel, Leipzig . . . 608
— Kühler „Eski". Von O. A. Klotz, Heidelberg . . . 205
Getreideauslauf unter Getreidetrockner . . 412
Getreidedampfer mit Trockenanlage . . . 411
Getreidetrockner. Von Heß. (3 Abb.) 413. 420
Haubenflaſchenkaſten. Von J. A. John, Erfurt . . . 655

Hebel zur Motorbremſe an Saurerwagen. Von Adolph Saurer, Lindau i. B. (2 Abb.) 188
Hefeaufzichapaprat. Von E. Barbet . . . 292
—. Von H. Berſch . . . 274
—. Von Hoz & Kempter. (6 Abb.) 276. 290. 291
—. Von F. R. Littleton . . . 293
—. Von B. Ludlow . . . 294
—. Von O. Oertel & Co. . . . 274
—. Von G. Pfiſter . . . 274
—. Von Schumm . . . 291
Hefereinzuchtanlage in Verbindung mit der Großgärung. Von L. Roſe. (4 Abb.) 222. 223. 224
Hefetrocknungsanlage in der Brauerei Jul. Bötzow in Berlin. (2 Abb.) . . . 393
Hefetrockenanlage der Schultheiß' Brauerei in Berlin. (2 Abb.) . . . 427. 428
Hefewürzemiſchapparat. Von S. Briggs . . 306
Herführung reiner Anſtellhefe für Großbetriebe. Von Coblitz und Stockhauſen . 581
Heißwaſſerpumpe. Von Louis Schwarz & Co., Dortmund . . . 107
Heyſteuerung. Von Berlin-Anhaltiſche Maſchinenfabrik in Deſſau . . . 4
Hopfenentblätterungsmaſchine „Selecta". Von Maſchinenfabrik und Eiſengießerei, F. Hoffmann, Finſterwalde, N.-L. . . . 154
Hopfenentlaugungsapparat Syſtem Schneider 154
Hopfenſparer „Halut" . . . 140
Hopfentreber-Entlaugungsapparat. Von Unionwerke Mannheim-Berlin . . . 155
Hopfenzerblätterungsmaſchine „Heureka". Von Jonitzer Gasapparate und Maſchinenfabrik, Jonitz b. Deſſau. (4 Abb.) . 138. 139
Hopfenzerblätterungs- und -ſortiermaſchine. Von Schuhmacher & Koch, Berlin. (2 Abb.) 139. 140
Hopfenzerkleinerungsmaſchine. Von Alpine Maſchinenfabrik-Geſellſchaft, Augsburg . 155
Holzeinlageplatte. Vom Breslauer „Neſo"-Eichplatten-Vertrieb Naupach & Sonntag, Breslau. (2 Abb.) . . . 186
Holzverkleideter eiſerner Gärbottich. Von Günther & Höfgen, Leipzig . . . 627
Hubverminderer. Von Richard Schwartzkopf, Berlin . . . 47
Indikatoren. Von Richard Schwartzkopf, Berlin . . . 46
Infektionskeime in Bottichſpänen. Von P. Lindner . . . 450
Joule, James Prescott, Porträt . . . 595
Kahmhefe, Wachstum auf verſchiedenen Zuckerarten . . . 559
Kellers Reformkuppelung. Von G. Weber, Berlin-Steglitz . . . 61
Keſſelſpeiſewaſſerenthärtungsapparat Vapor. Von Chr. Hülsmeyer, Düſſeldorf . . . 78
Keſſelſpeiſewaſſerreinigung „Neckar". Von Ph. Müller, Stuttgart . . . 107
Keſſelſpeiſeſcheibenwaſſermeſſer mit Umgangsleitung. Von Siemens & Halske, Berlin-Nonnendamm . . . 94
—. Von Siemens & Halske, Berlin-Nonnendamm . . . 93
Keſſelſpeiſewaſſermeſſer. Von X. C. Eckardt, Stuttgart-Cannſtatt . . . 46
Keſſelſteinausſcheideapparate. Von Gerdts & Strauch. (4 Abb.) . . . 415
Keſſelſteinſammler. Von Gerdts & Strauch, Bremen . . . 77
Kohlenſäureraſt-Mälzkäſten. Von Topf & Söhne, Erfurt . . . 82
Kondenstopf mit Schauglas. Von J. C. Eckardt, Stuttgart-Cannſtatt . . . 46
Kontrollhahn für Gärbottichkühler. Von H. Schanderl, Potsdam . . . 656
Kühlmaſchine. Von Leopold Ziegler, Berlin 123
Lagergeſtell für zylindriſche Gefäße. Von Eiſenhüttenwerk Thale, Thale (Harz) . . 416
Lenix Spannrillengetriebe. Von Berlin-Anhaltiſche Maſchinenbau A.-G. in Deſſau . 3
Luftfüllvorrichtung für Autoreifen. Von Sauerſtoffabrik, Berlin . . . 18

Malzentkeimungs- und -putzmaſchine. Von Kalker Trieurfabrik Mayer & Co., Dresden-Neuſtadt . . . 171
Malzpoliermaſchine. Von Kalker Trieurfabrik Mayer & Co., Dresden . . . 172
Maſchine zum Einprägen der Ziffern in das Blechſchild der Eichplatte. Von Stutzbach & Schuchhardt, Halle a. S. . . . 186
— zum Füllen von Flaſchen unter Gegendruck mit einem beſonderen Luftbehälter. Von Hermann Karl Adolf Köhl, Stockſundt (Schweden) . . . 564
— zum keimfreien Verſchließen von gefüllten Flaſchen mit Verſchlußblättern. Von Bernh. Seiffert & Sohn, Chemnitz . . . 395
— zum Reinigen von Flaſchen u. dgl. mit einer durch den zu reinigenden Gegenſtand ſteuerbaren, zum Anſaugen einer Sand- und Waſſermiſchung dienenden Spülröhre. Von Louis Blanc, Lauſanne . . . 475
— zum Spülen von Flaſchen. Von Max Epſtein, Chikago . . . 476
— zum Verſchließen von Flaſchen mittels Kapſel. Von Carl Porter Wetmore . . . 588
Mehrhordendarre, insbeſondere Dreihordendarre, mit durch dicht abzuſchließende Luftmiſchkammern geſchützten Horden. Von C. Brüne, Radeberg . . . 532
Miſch- und Regulierdüſe für kalte und heiße Luft bei Malzdarren. Von Volland & Francke, Erfurt . . . 416
Morris-Trockner. (3 Abb.) . . . 423
Nichtregiſtrierender Dampfmeſſer. Von Richard Schwartzkopf, Berlin . . . 47
Ökonograph, Luftüberſchußmeſſer. Von der Allgemeinen feuertechniſchen Geſellſchaft, Berlin . . . 1
Pechſchaber zum Entfernen des überſchüſſigen Peches an den Spundlöchern von Fäſſern. Von Joſ. Deckert, Dortmund . . . 596
Pferdegeſchirr. Von Carl Bachmann, Eiſenach . . . 205
Pferdefutterautomat „Pfag". Von G. Schneider, Bielefeld. (3 Abb.) . . . 203. 204
Pferdekummet. Von Carl Bachmann, Eiſenach . . . 204

Seite

Pfungſtädter Probenehmer. Von Friedrich Gräf. (3 Abb.) 331
Preſſionsreiniger und Spüler. Von Joſ. Lang, Mannheim 175
Pumpe zum Abſaugen von Bleiſchlamm aus den Akkumulatorengefäßen. Von M. Hoffmann, Leipzig 60
Queckſilberſpundapparat. Von Oskar Kühn, Berlin 191. 475
Queckſilberſpundverſchluß mit unter dem Druck des Queckſilbers den Gasabſchluß bewirkendem Darmſchlauch. Von H. Barczewski Danzig-Langfuhr 476
Rauchſchutzapparat. Von Sauerſtoffabrik, Berlin 18
Regiſtrierender Dampfmeſſer. Von Richard Schwartzkopf, Berlin 47
Regulierhahn für Gärbottichkühler. Von H. Schanderl, Potsdam 656
Rohölmotor. Von Charles Petit & Co., Lübeck 59
Rohwaſſerfilter der Berkefeld-Filter-Geſellſchaft, Celle 625
Roſtbeſchicker. Von Adler & Hentzen, Coswig i. Sa. 2
Roſtbeſchickungsapparat Syſtem „Weck“. Von C. H. Weck in Dölau b. Greiz i. S. 108. 109
Röſtofen für Hafer 421
Rotationsdampfkochapparat. Von Joſef Kullmann, Frankfurt a. M. 416
Rotationsdruckregler, Unionwerke, Mannheim 598
Rotationspumpe mit Ringeſchmierung und Außenlager. Von Beck & Roſenbaum, Darmſtadt 136
Rührgebläſe zum Waſchen, Aufziehen und Lüften von Hefe. Von J. Grözingen 275
Sacch. cratericus, Wachstum bei Fluorammonzuſatz. Von P. Lindner 134
Sachsia suaveolens, Wachstum auf verſchiedenen Zuckerarten 559
Sacch. validus, Wachstum bei Anweſenheit von Formalin. Von P. Lindner und O. Schmidt 267
Saurerwagen auf Kugellagern. Von Adolph Saurer, Lindau, Lindau i. B. 187
Schaufelaufhängung für Malzwender mit Kippſchaufeln. Von Ludwig Arnold, Stuttgart 416
Schlauchſpritzventil. Von E. M. Zahn, Berlin 654
Schmiervorrichtung für die Stempelwerkzeuge von Maſchinen zum Verſchließen von Flaſchen mittels einer Kapſel. Von Hela-Verkaufsgeſellſchaft 596
Schnitte durch ein Gerſtenkorn. (2 Abb.) 631
Schreibmaſchinen. Von Glogowski & Co., Berlin. (3 Abb.) 202. 203
Schüttelapparat für die Bitterſtoffbeſtimmung im Hopfen. Von R. Seibriger 197
Selbſtſchlußeinrichtungen für Abfüllvorrichtungen. Von Joſef Boſſert in Mannheim 12
Selbſttätig wirkende Sperr- und Auslöſevorrichtung der Flaſchenklemme an Flaſchenfüllmaſchinen. Von Hugo Mosblech, Cöln-Ehrenfeld 532
Silvers-Heimtalſche Körnerdörre 412
Simplex-Pumpe. Von Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal 94
Sojainduſtrie. Von G. Kita. (5 Abb.) 550. 551
Speiſewaſſerentlüfter. Von Gerdts & Strauch, Bremen 77
Spritzdüſe zur Transportfaßreinigung. Von J. Schlör-Menziken 616
Stehender Ammoniak-Dampfkompreſſor. Von A. Freundlich, Düſſeldorf 109
Steuerung für Gegendruck-Abfüllvorrichtungen mit durch einen Kolben bewegtem Füllrohr und Füllventil von Unionwerke A.-G., Mannheim 372
Stopfenbüchſenloſer Differentialkolben mit ſelbſtſpannenden Kolbenringen. Von Hoddick & Röthe, Weißenfels 58
Thermometer in Salzwaſſerleitungen, das durch wiederholtes Feſtfrieren und Lostauen geſprengt wurde. Von K. Fehrmann 145
Triplex-Gegenſtrom-Kondenſator. Von A. Freundlich-Düſſeldorf 121
Trocknungsapparat für Malz und Getreide. Von Maſchinenbauanſtalt „Humboldt“, Köln-Kalk. (2 Abb.) 172
Umfüllapparat mit rotierendem Flaſchenträger, Rud. Quitt, Hamburg 555
Umlaufende Flaſchenreinigungsmaſchine von Arno Gantz, Berlin 396
Unterſchubfeuerung. Von Berlin-Anhaltiſche Maſchinenfabrik in Deſſau 3
—. Von Nyeboe & Niſſen, Mannheim. (2 Abb.) 20
Unzweckmäßige Heizkörper für Großwaſſerraum-Vorwärmer 96
Vakuumpumpen für pneumatiſche Transportanlagen. Von Maſchinenfabrik vorm. F. A. Hartmann, Offenbach 122
Verfahren und Vorrichtung zur Kolonnenſpundung. Von Carl Haslinger, Laa a. d. Thaya 372
— zum Lüften von Bier bei der ſterilen Gärung. Von Leopold Nathan, Zürich 556
Vergleich zwiſchen der Struktur eines Kieſelgurfilters mit einem menſchlichen Haar 655
Verſchluß für Faßſpundlöcher. Von Ed. Pfiſterer, Kaltenhauſen 476
Verſuchsanordnung bei Flaſchenverſuchen mit Ozon. Von Fr. Schönfeld und K. Hoffmann 263
— bei Wanneverſuchen mit Ozon. Von F. Schönfeld und K. Hoffmann 264
Verteilerrohr für die automatiſche Druckluftanlaßvorrichtung. Von Adolph Saurer, Lindau i. B. 187
Vorrichtung zum Ausrichten des Spundlochs an Lagerfäſſern über Pecheinſpritzdüſen. Von C. A. Neubecker, Offenbach a. M.
— zum Ausſchänken von Bier in Gläſer od. dergl. Von Lovis Heß, Darmſtadt 476
Vorrichtung zum Ausſcheiden des Keſſelſteins. Von Gerdts & Strauch, Bremen 78
— zum Einführen und Weiterſchieben von Flaſchen in Körben bei Flaſchenſpülmaſchinen. Von Otto Eick in Chikago 12
Vorrichtung zum Keimen und Darren von Malz. Von Hans Wernaer 191
— zum Lüften und Bewegen der gärenden Würze. Von Pfaudler Vakuum Fermentation Co. 306
— zur Prüfung der aus dem Läuterbottich abfließenden Würze. Von Strauch & Schmidt in Neiße 12
— zur Prüfung der aus den Läuterbottichen abfließenden Würze. Von Strauch & Schmidt, Neiße 475
— zum ſelbſttätigen Regeln des Würzeabfluſſes aus Läuterbottichen. Von Stanton Wilding Cole, London 520
— zur Sicherung des genauen Zuſammenarbeitens der beiden Stanzwerkzeuge bei Maſchinen zum Verſchließen von Flaſchen mittels Kapſel. Von Hela Verkaufsgeſellſchaft, Berlin 563
— zum Spülen von Flaſchen od. dergl. Von Max Epſtein, Chikago 500
— zur Verhütung von Flüſſigkeitsverluſten beim Abfüllen von Lagerfäſſern in Verſandfäſſer oder ſonſtige geräumige Gefäße. Von Guſtav Engelhardt, Gotha 192
— zum Vorreinigen von Flaſchen. Von Schultheiß’ Brauerei A.-G., Berlin 428
— zur Waſſermeſſung im Soolerücklauf am Kühlmaſchinen-Verdampfer. Von K. Fehrmann 163
Vorwärmer. Von Maſchinenfabrik vorm. F. A. Hartmann, Offenbach a. M. 122
Waſſerenteiſenungs- und Filtrierapparate. Von Albert Kannenberg, Berlin-Halenſee 58
Waſſerkühlanlage. Von Otto Eſtner, Kühlwerksbau, Dortmund 124
Waſſerſtrahlluftſauger. Von Prandtl 612
Waſſerſpritzhahn für Schlauchanſchluß. Von H. Schanderl, Potsdam 657
Waſſerzirkulations-Röhrenbatterie. Von Eimert & Co., Leipzig-Lindenthal 76
Weichapparat der Siegerin-Goldman-Werke, Dresden 600
Weichkaſten. Von G. Hilbert, Stettin 656
Willia belgica und einige Hefen aus belgiſchem Lambicbier. Von P. Lindner und E. G. Genoud. Tafel mit 20 Abb. 363
—, Würzetröpfchenkultur. Von P. Lindner und E. G. Genoud 364
Wirkung des Vaporapparates. Von Chr. Hülsmeyer in Düſſeldorf 79
Zapfvorrichtung, bei welcher mit Hilfe des Zapfrohres ein unter Federwirkung ſtehendes Verſchlußſtück geöffnet wird. Von Rich. Kieſel, Straßburg 556
Zentrifugal-Malzentkeimungs- und -Putzmaſchine. Von F. Ergang, Magdeburg 174
Zeugziehapparat. Von Fiſcher & Straßmann 292
Zeug-Miſch- und -Aufziehapparat. Von J. Meier 274
Zeugziehapparat. Von Th. Vogel 275
—. Von Wallerſtein & Freund 292
Zwergtrockner. Von Wilh. Pondorf, Kaſſel 628

II. Autoren-Regiſter.

Seite

Ammann, L., Lindet, L. und —, über den Einfluß des Druckes auf die alkoholiſche Gärung 146
Anderſon, R. J., über die organiſche Phosphorſäureverbindung in der Weizenkleie 112
Angermann, W., Pickardt, E. v. und —, Zur Aluminium-Queckſilberfrage. I. 361
— —, Zur Aluminium-Queckſilberfrage. II. 440
Arcichowsky, V., Die Wirkung der Giftſtoffe verſchiedener Konzentrationen auf die Samen 351
Aſemann, Heinrich, Windiſch, Wilhelm — und Hoffmann, Karl, über den Einfluß des Brauwaſſers, des Auflöſungsgrades des Malzes und des Maiſchverfahrens auf den Stickſtoffgehalt der Würze, insbeſondere auf den Gehalt der Würze an aſſimilierbarem Stickſtoff 565. 573. 584. 592

Baily, G. H., Die Korroſion des Aluminiums 562
Baker, J. L. und Day, F. E., Jodometriſche Titration der Sulfite bei Gegenwart von Alkohol und Zucker 236
— — und Halton, H. F. E., Eine Studie über Schleimbakterien in Bier und Würze . . 111
Barczewski, Heinrich, Sicherung für Spundapparate 11
—, Queckſilberſpundverſchluß mit unter dem Druck des Queckſilbers den Gasabſchluß bewirkendem Darmſchlauch 476
Batſchinski, A. A., über den ſogenannten mandſchuriſch-japaniſchen Pilz und Teekwaß 607
Baudrexel, A., Völtz, W. und —, über die vom tieriſchen Organismus unter verſchiedenen Bedingungen ausgeſchiedenen Alkoholmengen 541
— —, über einige Reſultate hinſichtlich des Schlachtgewichtes und der Qualität des Fleiſches bei einem Mäſtungsverſuch an Gänſen mit Kartoffelflocken und Hefe im Vergleich zu Kartoffelflocken und Fleiſchmehl 165
Baur, E., über die Geneſis der Kohlenhydrate 454
Becker, G., über die Keimung verſchiedenartiger Früchte und Samen bei derſelben Spezies 572
Bellet, A., Neue Methode zur Beſtimmung der Milchſäure 519
Bertrand, Gabriel und Roſenblatt, über die Wirkſamkeit der Koji-Invertaſe bei Gegenwart verſchiedener Säuren 148
— —, Unterſuchungen über die Hydrolyſe der Saccharoſe durch verſchiedene Säuren bei Gegenwart der Koji-Invertaſe 512
Beſſert, Joſef, Selbſtſchlußeinrichtung für Abfüllvorrichtungen 12
Beyerinck, M., über die Selbſtgärung bei der Alkoholhefe 444
Beyersdorfer, P., Zur Beſtimmung der Zuckerarten nach Kjeldahl-Bertrand 63
Bierry, H., Enzymatiſche Spaltung der Glukoſide und Galaktoſide 164
— und Gruzewska, Z., Beſtimmung des Glykogens in den Muskeln 371
Bins, J., Zur Transportfaßfrage 347

Seite

Biltz, Wilhelm, Zur Kenntnis des diaſtatiſchen Stärkeabbaues 371
— und Truthe, Wilhelm, über die Molekulargröße im Dextrin β 336
Biſchkopff, E., Die vom 1. September bis 28. Februar 1913 unterſuchten Wäſſer . . 344
—, Die vom 1. März bis 31. Auguſt 1913 unterſuchten Wäſſer 579
—, Ein Beitrag zur Brauwaſſerfrage . . . 212
Blanc, Louis, Maſchine zum Reinigen von Flaſchen 475
Bokorny, Th., Pilz- und Gärungsgifte . . 390
Boullanger, E., über die Haltbarkeit der obergärigen Biere 42
Bourquelot, Em. und Hériſſey, über eine ſynthetiſierende Reaktion zwiſchen der Galaktoſe und dem Äthylalkohol unter dem Einfluß des Kefirs 112
— — und Bridel, M., Biochemiſche Syntheſe von Alkoholglukoſiden (α-Glukoſiden) mit Hilfe eines in der untergärigen lufttrockenen Hefe enthaltenen Enzyms; α-Äthylglukoſid 132
— — und Bridel, M., Biochemiſche Syntheſe von α-Glukoſiden mit Hilfe eines in der lufttrockenen untergärigen Bierhefe enthaltenen Enzyms (α-Glukoſidaſe): α-Propylglukoſid und α-Allylglukoſid 371
— und Verdon, Em., Die Umkehrbarkeit der Enzymwirkungen: Emulſin und β-Methylglukoſid 370
Bradley, C. E., Tartar, H. V. und —, Eine vergleichende Studie der Methoden zur Beſtimmung der Hart- und Weichharze des Hopfens 217
Braun, Ludwig, Brauverfahren 11
Brezina, E., Tögel, O. — und Durig, A., über die kohlenhydratſparende Wirkung des Alkohols 467
Bride, M., Bourquelot, Em., Hériſſey, H. und —, Biochemiſche Syntheſe von Alkoholglukoſiden (α-Glukoſiden) mit Hilfe eines in der untergärigen lufttrockenen Hefe enthaltenen Enzyms; α-Äthylglukoſid 132
— —, Biochemiſche Syntheſe von α-Glukoſiden mit Hilfe eines in der lufttrockenen untergärigen Bierhefe enthaltenen Enzyms (α-Glukoſidaſe): α-Propylglukoſid und α-Allylglukoſid 371
Brilliant, W., Koſtytſchew, S. — und Scheloumoff, A., über die Atmung lebender und getöteter Weizenkeime 648
Brodmerkel, R., Schönfeld, F. und —, Die diesjährigen Würzen in ihrem Gehalt an Mineralſtoffen und Zucker 445
— —, Die diesjährigen Würzen 397
— —, Die diesjährigen Würzen und ihr Eiweißgehalt 437
Brown, Adrian J. und Clubb, Donald, über die antiſeptiſchen Eigenſchaften des Hopfens 287. 303
— und Worley, F. P., über den Einfluß der Temperatur auf die Waſſeraufnahme durch die Gerſte mit beſonderem Bezug auf den Temperaturkoeffizienten der chemiſchen Reaktion 243

Seite

Brown, Horace T., Die Stickſtofffrage in der Brauerei. Teil III. über die Ausflockung oder den Bruch in Würzen und Bieren und ihre Bedeutung in der Brauereipraxis 179. 198
Brudny, V., Eine Methode zur kontinuierlichen Reinzucht von Mikroorganismen . . 555
Brüne, Conrad, Mehrhordendarre, insbeſondere Dreihordendarre, mit durch dicht abzuſchließende Luftmiſchkammern geſchützten Horden 532
Bryggs, Lyman J., Eine Methode zur ſchnellen Beſtimmung des Waſſergehaltes im Getreide auf elektriſchem Wege 127
Buchner, Eduard und Langfeld, Kurt, Notiz zur alkoholiſchen Gärung 632
Bürger, Otto, Kann Ozonwaſſer zu Desinfektionszwecken in der Brauerei verwendet werden? 285

Campbell, F. H., Die Beſtimmung der Feuchtigkeit in organiſchen Subſtanzen 146
Caſpary, Nicola, Gasdruckregler, insbeſondere für geſpundete Bierfäſſer 476
Chapman, A. C., Die Stickſtoffkörper des Hopfens. (Vorläufige Mitteilung) 497
Charmoy, Hordenin, ein Heilmittel aus Malzkeimen 393
Chick, F., über die Bildung von Dioxyazeton bei der alkoholiſchen Gärung und die Wirkung von Tierkohle und Methylphenylhydrazin auf Oxyazeton 112
Chrzaszcz, Tadeusz, über die Malzamylaſe aus verſchiedenen Getreidearten . . 538. 545
Cihák, Torula als Urſache des Verbrühens des Hopfens 428
Clubb, Donald, Brown, Adrian J. und —, über die antiſeptiſchen Eigenſchaften des Hopfens 287. 303
Coblitz, W. und Stockhauſen, F., Ein neues Verfahren zur Herführung reiner Anſtellhefe für Großbetriebe 581
Cole, Stanton Wilding, Vorrichtung zum ſelbſttätigen Regeln des Würzeabfluſſes aus Läuterbottichen 520
Crown Cork & Seal Co., Flaſchenfüllmaſchine mit von dem Vorhandenſein einer Flaſche auf dem Flaſchenträger abhängiger Steuerung der Füllorgane 500
Czadek, O. v., Fütterungsverſuche mit Trockenhefe an Pferden 646

Dahm, H., Meine Erfahrungen in England 151
Dakin, H. D. und Janney, N. W., Die biochemiſchen Beziehungen zwiſchen Brenztraubenſäure und Dextroſe 499
Dauerhefe-Geſellſchaft, Verfahren zur Herſtellung von Trockenhefe 588
Day, F E., Baker, J. L. und —, Jodometriſche Titration von Sulfiten bei Gegenwart von Alkohol und Zucker 236
— — und Halton, H. F. E., Eine Studie über Schleimbakterien in Bier und Würze 111
Deckert, Joſeph, Pechſchaber zum Entfernen des überſchüſſigen Peches an den Spundlöchern von Fäſſern 596

Seite
Deinhardt, Ulrich, Eiſerne Gärbottiche mit feſt eingebautem Kühlſyſtem für Natureis-, Süßwaſſer- oder Kältemediumkühlung . . 544
Delbrück, M., Dem Deutſchen Braumeiſter- und Malzmeiſterbund zum Gruß 353
Derz, H., Windiſch, W. und —, Über den Einfluß der Reaktion auf die Stärkeverzuckerung mit beſonderer Berückſichtigung der Phosphate 533
Deutſchland, Die narkotiſche Wirkung des Alkohols und ihre Beſchränkung (Sammelreferat) 161
Deutſchland, Arnold, Völtz, Wilhelm, Dietrich, Walter und —, Die Verwertung zweier Hefe-Miſchfutter (Strohhäckſel-Hefe und Torfmehl-Holzkohle-Hefe) durch Wiederkäuer (Schafe) 575
Dietrich, Walter, Völtz, Wilhelm, — und Deutſchland, Arnold, Die Verwertung zweier Hefe-Miſchfutter (Strohhäckſel-Hefe und Torfmehl-Holzkohle-Hefe) durch Wiederkäuer (Schafe) 575
Dreyer, Guſtav, Beiträge zur Chemie der Hefe. I. Über die Natur der Zellmembran. II. Unterſuchungen über das Hefeeiweiß . 488
Duncan, W., Lüftung der heißen Würze . . 17
—, Über die Behandlung des Brauwaſſers mit Salzen 159
Durig, A., Tögel, O., Brezina, E. und —, Über die Kohlenhydrat ſparende Wirkung des Alkohols 467

Eckenbrecher, C. v., Bericht über die von der Gerſtenkulturſtation der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin im Jahre 1912 veranſtalteten Gerſtenanbauverſuche 65. 84. 102
Ehrlich, Felix, Die Gärung des Eiweißes . . 561
—, Über die Hydrolyſe des Hefeeiweißes . . 424
Eick, Otto, Vorrichtung zum Einführen und Weiterſchalten von Flaſchen in Körben bei Flaſchenſpülmaſchinen 12
Elsdon G. D. und Evers Norman, Die Beſtimmung des Ammoniaks in kohlenſäurehaltigen Wäſſern 48
Emslander, Fr., Kolloide als Träger des ſchlechten Geſchmackes im Bier 387
Engelhard, Guſtav, Vorrichtung zur Verhütung von Flüſſigkeitsverluſten beim Abfüllen von Lagerfäſſern in Verſandfäſſer oder ſonſtige geräumige Gefäße 192
Epſtein, Max, Maſchine zum Spülen von Flaſchen 476
—, Vorrichtung zum Spülen von Flaſchen . 500
Euler, Hans und Johansſon, David, Über die gleichzeitige Veränderung des Gehaltes an Invertaſe und an Gärungsenzymen in der lebenden Hefe 352
— —, Über die Reaktionsphaſen der alkoholiſchen Gärung 383
— und Ryd, S., Über die Zerſetzung der Milchſäure und Weinſäure im ultravioletten Licht 348
Evers, Norman, Elsdon G. D. und —, Die Beſtimmung des Ammoniaks in kohlenſäurehaltigen Wäſſern 48

Fehrmann, Karl, Überwachung der Salzwaſſer-Umlaufpumpen 163
—, Unzweckmäßige Heizkörper für Gerſtewaſſerraum-Vorwärmer 95
—, Vorſicht bei der Ableſung von Thermometern an Kühlmaſchinen 145
— und Schirmer, M., Brauereimaſchinen-Ausſtellung 1913 . . 597. 611. 624. 641. 653
Fernbach, A., Die Säurebildung in der Würze durch die Hefe im Verlauf der alkoholiſchen Gärung 111
— und Ukmar, C., Verſchwindet Malzfett beim Brauen? 511
Flamand, Jules, Nachweis des Saccharins in ſtark gehopften Bieren 176
Foerſter, R., Beiträge zur Geſchichte der mediziniſchen Anwendung der Hefe 531
Foſſe, R., Über die Bildung von Harnſtoff durch zwei Schimmelpilze 148
Fries, Georg, Beobachtungen im praktiſchen Betriebe über die Keimung mit Kohlenſäureraſt 81. 100
Fuk, Kaſimir, Gerät zum Abnehmen der Hefe aus den Gärbottichen 192

Seite
Gambajan, St., Meiſenheimer, J., —, und Semper, L., Unterſuchungen über die Invertaſe 620
Gantz, Arno, Ausſpritzvorrichtung für umlaufende Flaſchenreinigungsmaſchinen 12
—, Umlaufende Flaſchenreinigungsmaſchine . 396
Génoud, E. G., Lindner, Paul und —, Zur Charakteriſtik der Willia belgica und einiger Hefen aus belgiſchem Lambic 363
Gerdts und Strauch, Neues Verfahren zum Abblaſen des Keſſelſchlammes 190
Gerold, Louis, Zählwerk für Vorrichtungen zum Reinigen von Rohrleitungen 608
Geſell, H., Goslich, W. und —, Prüfung der automatiſchen Pichmaſchine von C. A. Neubecker in Offenbach a. M. 552
Gettler, A. O., Sherman, H. C. und —, Studien über Diaſtaſe. Die Stickſtoffformen in Pankreas- und Malzdiaſtaſen, beſtimmt nach den Methoden von van Slyke 619
Gillet, Camillo, Über den Einfluß des Chlornatriums auf die Zuſammenſetzung kalkhaltiger Wäſſer 80
Goettel, Oskar, Geſchloſſener Keimkaſten zur Grünmalzbereitung unter zeitweiſem Luftabſchluß 608
Goslich, Walther, Elektriſcher Keſſelſtein-Abklopf-Apparat Patent Devoorde 347
— und Geſell, H., Prüfung der automatiſchen Pichmaſchine von C. A. Neubecker in Offenbach a. M. 552
Goupel, R., Unterſuchungen über die von Amylomyees Rouxii gebildeten Phosphorverbindungen 369
Grafe, Kohlebildung in der lebenden Pflanze 175
Gramenitzky, M. J., Über den Einfluß von Säuren und Alkalien auf das im Stadium der Regeneration befindliche diaſtatiſche Enzym 571
Greifenhagen, W., König, J., — und Schall, A., Über die Beſtimmung der Stärke in der Gerſte 308
Greinert, Emil, und Wechholz, Emil, Einrichtung zur Befeſtigung von Anſtechvorrichtungen an Spundlochbüchſen mit glatter Oberfläche 191
Grèzes, G., Unterſuchungen über die Invertaſe des Aspsrgillus niger. Beitrag zum Studium des Einfluſſes der Kohlenſtoffnahrung auf die Bildung der Enzyme . . 370
Grouven, O., Lindner, P. und —, Inwieweit findet eine Beeinfluſſung der Desinfektionswirkung verſchiedener Antiſeptika durch geſteigerte Hefenmengen ſtatt? . . . 133
Gruzewska, Z., Bierry, H. und —, Beſtimmung des Glykogens in den Muskeln . . . 371
Gude, K., Pinoff, E. und —, Leicht ausführbare quantitative Beſtimmungsmethode der Pentoſen neben anderen Zuckerarten mit Hilfe des Spektralapparates 520

Haack, Emil, Abnahmeverſuch an einer Abdampf-Kühlmaſchine 327
—, Beachtenswertes bei der Beſtellung von Maſchinen 452
—, Der Saugedruck in Kühlmaſchinen 373
—, Verfehlte Einmauerung eines Überhitzers am Dampfkeſſel 320
Haid, R., Über den unvergärbaren Zucker (Pentoſe) und die Furfurolbildung im Wein 164
Halton, H. F. E., Baker, Julian, L., Day, F. E. und —, Eine Studie über Schleimbakterien in Bier und Würze 111
Hanſa-Brauerei-Königswuſterhauſen, Verfahren zur Herſtellung von eiſenhaltigem Bier 596
Harden, A., Die im Zymin und in der Trockenhefe nach Lebedew nach dem Waſchen mit Waſſer verbleibenden Enzyme. I. Carboxylaſe 498
— und Young, W., Über die Darſtellung von Glykogen und Gummi aus Hefe 64
Harder, Franz, Die Reinigung der Transportfäſſer 255
—, Ein einfaches und ſicheres Mittel zur Erhöhung der Haltbarkeit unſerer Biere . . . 316
—, Kochende Gärung 44
—, Waſſerenthärtung und Mehrausbeute . . 332
Harlinger, Carl, Verfahren und Vorrichtung zur Kolonnenſpundung 372

Seite
Heeger, Die Hefetrocknungsanlage in der Brauerei Julius Bötzow, Berlin 392
Heimann, Eberhard, Der Einfluß der Karbonate im Brauwaſſer auf die Ausbeute . . 424
Heinrich, Martin, Über den Einfluß der Luftfeuchtigkeit, der Wärme und des Sauerſtoffs der Luft auf Saatgut. (Mit Bemerkungen von J. F. Hoffmann) 404
Heinzelmann, R., Die Hefeaufziehapparate 273. 290. 306
Hela Verkaufsgeſellſchaft, Schmiervorrichtung für die Stempelwerkzeuge von Maſchinen zum Verſchließen von Flaſchen mittels einer Kapſel 596
—, Vorrichtung zur Sicherung des genauen Zuſammenarbeitens der beiden Stanzwerkzeuge bei Maſchinen zum Verſchließen der Flaſchen 563
Hériſſey, H., Bourquelot, Em. und —, Über eine ſynthetiſierende Reaktion zwiſchen der Galaktoſe und dem Äthylalkohol unter dem Einfluß des Kefirs 112
— — und Bridel, M., Biochemiſche Syntheſe an Alkoholglukoſiden (α-Glukoſiden) mit Hilfe eines in der untergärigen, lufttrockenen Hefe enthaltenen Enzyms, α-Äthylglukoſid 132
— —, Biochemiſche Syntheſe von α-Glukoſiden mit Hilfe eines in der lufttrockenen untergärigen Bierhefe enthaltenen Enzyms (α-Glukoſidaſe) α-Propylglukoſid und α-Allylglukoſid 371
Herrmann, Die Hefetrockenanlage in der Schultheiß-Brauerei, Abt. II in Berlin . . 427
Heß, Louis, Vorrichtung zum Ausſchänken von Bier in Gläſer 476
Hilpert, E., Die Waſſerbeſtimmung in Malz und Gerſte 496
Hoffmann, J. F., Amerikaniſche Getreidetrockner 409. 420
—, Der Wärmebedarf für die Erzeugung von Darrmalz 504
—, Der Wärmebedarf für die Erzeugung von Darrmalz. (Entgegnung an Hetzel) . . . 578
—, Die Gerſtentrocknung in der Tuborg-Brauerei Forenede Bryggerier) in Kopenhagen 460
—, James Prescott Joule 595
—, Prüfung einer Gerſtentrocknungsanlage von Hermann Kropff in Erfurt 484
—, Über die künſtliche Trocknung und den Einfluß derſelben auf die Backfähigeit des Getreides 9
Hoffmann, C., Mechaniſch beſchickte Dampfkeſſelfeuerungen 510
Hoffmann, K., Schönfeld, F., und —, Ozon als Desinfektionsmittel in der Brauerei 261. 276
— Karl, Windiſch, Wilhelm, Aſemann, Heinrich, und —, Über den Einfluß des Brauwaſſers, des Auflöſungsgrades des Malzes und des Maiſchverfahrens auf den Stickſtoffgehalt der Würze, insbeſondere auf den Gehalt der Würze an aſſimilierbarem Stickſtoff 565. 573. 584. 592
Hoffmann, Robert, Hopfenſparen 247
Holländer, Felix, Verſuche mit nackter Gerſte 135
Holſtein & Kappert, Maſchinenfabrik Phönix, Flaſchenbürſt- und Ausſpritzmaſchine mit auf den Speichen eines in wagerechter Ebene ſich drehenden Rades ſich verſchiebenden Flaſchenträgern 12
Horch, R., Lenz, K. und —, Eine einwandfreie, einfache Ausbeutebeſtimmung in Mälzerei und Sudhaus 331
Hubbenat, E., Koſtytſchew, S. und —, Über Alkoholgärung. II. Über Bildung von Äthylalkohol aus Azetaldehyd durch lebende und getötete Hefe 131
— — und Scheloumow, A., Über die Bildung von Azetaldehyd bei der anaeroben Atmung der Pappelblüten 352

Jaeger, A., Hopfenextraktion — und Sparverfahren 144
Jagoroff, A., Über die Wirkung der Schimmelpilze auf das Phytin 112
Janney, N. W., Dakin, H. D. und —, Die biochemiſchen Beziehungen zwiſchen Brenztraubenſäure und Dextroſe 499

Seite

Jauerke, O., Die erſten Stadien der Kohlenſäureausſcheidung bei quellenden Samen 220
Javillier, M., Verſuche zur Erſetzung des Magneſiums und des Zinks durch Gluzinium bei der Kultur des Aspergillus niger 236
Johanſſon, David, Euler, Hans und —, Über die gleichzeitige Veränderung des Gehaltes an Invertaſe und an Gärungsenzymen in der lebenden Hefe 352
— —, Über die Reaktionsphaſen der alkoholiſchen Gärung 383
Jwanoff, N., Über den Einfluß der Phosphate auf die Wirkung der proteolytiſchen Enzyme in der Hefe 48

Kares, Johann, Saccharinbeſtimmung in Nahrungsmitteln 324
Kayſer, E., Beitrag zum Studium des ſchleimigen Bieres 350
—, Über den Einfluß der Stickſtoffkörper auf die Bildung von Äthylazetat bei der alkoholiſchen Gärung 147
Keil, H., Die im Dezember 1912 unterſuchten Biere 46
—, Die im Januar 1913 unterſuchten Biere 216
—, Die im Februar 1913 unterſuchten Biere 241
—, Die im März 1913 unterſuchten Biere 294
—, Die im April 1913 unterſuchten Biere 318
—, Die im Mai 1913 unterſuchten Biere . . 426
—, Die im Juni 1913 unterſuchten Biere . 451
—, Die im Juli 1913 unterſuchten Biere . 470
—, Die im Auguſt 1913 unterſuchten Biere 516
—, Die im September 1913 unterſuchten Biere 586
—, Die im Oktober 1913 unterſuchten Biere 615
—, Die „ſogenannte“ kochende Gärung . . . 340
— und Weber, E., Ergebniſſe der Malzunterſuchungen im erſten Vierteljahr der Kampagne 1912/13 im Vergleich zu früheren Jahren 4
Kerb, J., Neuberg, C. und —, Liefern nicht zuckerartige Stoffe bei Vergärung Alkohol? 36
— —, Über die Vorgänge bei der Hefengärung 499
Kiefer, Karl, Einrichtung zum Emporheben von auf einem Drehtiſch gelagerten Flaſchen oder ähnlichen Gegenſtänden 395
Kieſel, Richard, Zapfvorrichtung 556
Kießling, L., Über eine Mutation in einer reinen Linie von Hordeum distichum . . 161
Kirmße, Kochende Gärung 71
Kita, G., Japaniſche Sojainduſtrie . . 549. 559
—, Über einige Eigenſchaften der Kojidiaſtaſe 498
Kjaerbölling, Lawrides Georg, Flaſchenkorkmaſchine 395
Klein, J., Windiſch, W. und —, Über die Benutzung von Bacillus Delbrücki zur Säuerung von Brauereimaiſchen, ſowie über den Einfluß der Säuerung auf die Zuſammenſetzung der Würze 501
Klöcker, Albert, Beſchreibung von „Saccharomyces apiculatus“-Formen 220
—, Unterſuchungen über einige neue Pichiaarten 48
Kloß, R., Mohr, O. und —, Die Arbeiten über Amylaſe in den letzten zehn Jahren (Sammelreferat) 429. 438. 448
Kluyver, A. J., Die Aſſimilierbarkeit der Maltoſe durch Hefen. (Mit Bemerkungen von P. Lindner) 455
Köhl, Hermann Karl Adolf, Maſchine zum Füllen von Flaſchen unter Gegendruck mit einem beſonderen Luftbehälter 564
König, J., Greifenhagen, W. und Scholl, A., Über die Beſtimmung der Stärke in der Gerſte 308
Kolodziejska, Mme. S., Thomas, P. und —, Die Proteinſubſtanzen der Hefe und ihre Hydrolyſenprodukte 554
Kopaczewski, W., Über die Dialyſe der Maltaſe 324
—, Über die Dialyſe der Maltaſe 351
—, Über die Dialyſierbarkeit und Eigenſchaften der Maltoſe 571
Koſſowicz, A., Das Vorkommen von Hefen und hefeähnlichen Pilzen im Vogelei . . . 499
— Alexander und Loew, Walter, Über das Verhalten von Hefen und Schimmelpilzen zu Natriumthioſulfat 164

Koſtytſchew, S., Über Alkoholgärung. I. Über die Bildung von Azetaldehyd bei der alkoholiſchen Gärung 131
— und Hubbenat, E., Über Alkoholgärung. II. Über Bildung von Äthylalkohol aus Azetaldehyd durch lebende und getötete Hefe 131
—, Über Alkoholgärung. III. Mitteilung. Die Bedingungen der Bildung von Azetaldehyd bei der Gärung von Dauerhefe 336
—, Über Alkoholgärung. IV. Mitteilung. Über Zuckerſpaltung durch Dauerhefe in Gegenwart von Zinkchlorid. Von S. Koſtytſchew und A. Scheloumoff 555
—, Über Alkoholgärung. V. Mitteilung. Über Eiweißſpaltung durch Dauerhefe in Gegenwart von Zinkchlorid. Von S. Koſtytſchew und W. Brilliant 555
—, und Scheloumow, Über Alkoholbildung durch Weizenkeime 663
—, Brilliant, W. und A. Scheloumoff, Über die Atmung lebender und getöteter Weizenkeime 648
—, Hubbenat, E. und A. Scheloumow, Über die Bildung von Azetaldehyd bei der anaeroben Atmung der Pappelblüten 352
Kriegel, E., Die Reinigung und Steriliſierung der Transportfäſſer 367
Kühn, Oskar, Queckſilberſpundapparat . . . 191
—, Queckſilberſpundapparat 475

Laer, H. van, Enzymatiſche Lähmung und Anregung der Zymaſe und Katalaſe . . . 384
Lammich, E., Kochende Gärung 142
Lang, Joſef, Preſſionsreiniger und Spüler 175
Langfeld, Kurt, Buchner, Eduard und —, Notiz zur alkoholiſchen Gärung 632
Lehmann, Kochende Gärung 44
Lenz, K., und Horch, R., Eine einwandsfreie, einfache Ausbeutebeſtimmung in Mälzerei und Sudhaus 331
Lepierre, Ch., Erſatz des Zinks durch Gluzinium bei der Kultur von Aspergillus niger 236
—, Erſatz des Zinks durch das Uranium bei der Kultur des Aspergillus niger 350
—, Über den Erſatz des Zinks durch das Kupfer bei der Kultur des Aspergillus niger 372
—, Über die Nichtſpezifität des Zinks als biologiſcher Katalyſator für die Kultur von Aspergillus niger; ſein Erſatz durch andere Elemente 148
Leveque, Charles, Henri, Pfanne zum Kochen und Hopfen von Bierwürze 284
Lindau, G., Über Medusomyces Gisevii, eine neue Gattung und Art der Hefepilze 408
Lindet, L., und Amman, L., Über den Einfluß des Druckes auf die alkoholiſche Gärung 146
Lindner, P., Auf der Suche nach Hefeorganismen 11
—, Das Wachstum einiger Hefen und Pilze in gleichprozentigen Alkohol- und Zuckerlöſungen 457
—, Eigenartige Lebensgemeinſchaften in alten Bierfilzen 537
—, Einrichtungen und Methoden für den mikrobiologiſchen Unterricht im Maſſenbetrieb 11
—, Unterſuchung von Bottichholzſpähnen auf Infektionskeime 450
—, Verluſt der ſexuellen Funktion der beiden Stämme von Phycomyces nitens bei anhaltender Kultur im Kühlſchrank 435
— und Génoud, E. G., Zur Charakteriſtik der Willia belgica und einiger Hefen aus belgiſchem Lambicbier 363
— und Grouven, O., Inwieweit findet eine Beeinfluſſung der Desinfektionswirkung verſchiedener Antiſeptika durch geſteigerte Hefenmengen ſtatt? 133
— und Naumann, Carl W., Zur Frage der Aſſimilation des Luftſtickſtoffs durch Hefen und Pilze 589
— und Schmidt, O., Die Widerſtandsfähigkeit eines bei verſchiedenen Temperaturen herangezüchteten Hefenmaterials gegenüber verſchiedenen Desinfektionsmitteln und der Einfluß der Temperatur während der Einwirkung der letzteren 249. 265

Seite

Lindner, P. und Wüſt, G., Zur Aſſimilation des Harnſtoffs durch Hefen und Pilze . . 477
Lisbonne, M. und Vulquin, M., Die elektriſche Dialyſe der Enzyme; Anwendung des Prinzips auf die Reinigung der Malzdiaſtaſe 571
Lintner, C. J., Über Farbe und Aromabildung im Darrmalz 51
Loew, Walter, Koſſowitz, Alexander und —, Über das Verhalten von Hefen und Schimmelpilzen zu Natriumthioſulfat 164
Lowitz, Fr., Iſt das Maiſchefilter exiſtenzberechtigt? 645
Lwow, S., Zymaſe und Reduktaſe in ihren gegenſeitigen Beziehungen 563
— Sergius, Palladin, W. und —, Einwirkung der Atmungschromogene auf die alkoholiſche Gärung 511
Ludwig, Ernſt, Katalytiſche Wirkung toter Hefezellen auf die Gärung oder Phosphorſtrahlung 188
—, Maſchine zum gleichzeitigen Innen- und Außenwaſchen hölzerner Flaſchenkiſten . . 532
—, Maſchine zum Reinigen von Flaſchenkäſten 588
—, Vorrichtung zum Ausſuchen von durch Öl verunreinigten Flaſchen 260

Maffei, J. A., Durch Drahtſeile betriebene Abräumvorrichtung für Malztennen . . . 396
Mahlinger & Adolph, Verfahren und Vorrichtung zum Zurückdrücken des Bieres aus Leitung und Faß mittels Waſſers 395
Maillard, L. B., Bildung von Humus und Mineralbrennſtoffen ohne Mitwirkung von Atmoſphärenſauerſtoff von Mikroorganismen, von hohen Temperaturen oder ſtarken Drucken 220
—, Über die Wirkung der Aminoſäuren auf die Zucker; Bildung von Melanoidinen auf methodiſchem Wege 370
—, Über die Bildung von Humusſubſtanzen durch die Wirkung der Polypeptide auf Zucker 349
Man, J. G. de, Aguillula Silusiae n. sp., eine neue, in den ſog. „Bierfilzen“ lebende Art der Gattung Aguillula Ehrb. . . . 554
Mansfeld, Robert, Das moderne Brauereilaboratorium 149. 168
—, Über Züchtung und Verſendung von Kulturen auf Würzeagar 283
—, Von der Inanſpruchnahme und den Erfahrungen der biologiſchen Abteilung (Hefereinzucht und Betriebskontrolle) an der V. L. B. im Halbjahr vom 1. Oktober 1912 bis 1. April 1913 376
Marſchall, J., Welker, W. H. und —, Die Fällung von Enzymen aus ihren Löſungen vermittelſt feuchtem Aluminiumhydroxyd . 464
Marx, Eliſabeth, Jaleski, W. und —, Über die Rolle der Karboxylaſe in den Pflanzen . . 132
Mayer, M. Otto, Beſtimmung des Eiſens im Waſſer 350
Mayer, Paul, Zuckerfreie Gärung bei Stereoiſomeren 351
Menten, Maud L., Michaelis, L. und —, Die Kinetik der Invertinwirkung 336
Meiſenheimer, J., Gambajan, St. und Semper, L., Unterſuchungen über die Invertaſe 620
Meißner, Richard, Über die Bildung flüchtiger Säuren in zuckerfreien Weinen und Nährlöſungen bei Luftzutritt durch reingezüchtete Weinhefen 384
Meynkens, V., Studien über das Lambicbier 8
Michaelis, L. und Merten, Maud L., Die Kinetik der Invertaſewirkung 336
Mohr, Otto, Brennſtoffunterſuchungen im 4. Vierteljahr 1912 37
—. Brennſtoffunterſuchungen im 1. Vierteljahr 1913 301
—, — im 2. Vierteljahr 1913 433
—, — im 3. Vierteljahr 1913 633
—, Dampfkeſſelkorroſionen und Keſſelſpeiſewaſſer 280
—, Gefährdung von Aluminiumgefäßen durch Queckſilber 309
—, Kohleſpar-Schwindelmittel 246
—, Notwendigkeit der Qualitätskontrolle der Automobilbrennſtoffe 442
— und Kloß, R., Die Arbeiten über Amylaſe in den letzten zehn Jahren 429. 438. 448

Seite

Morgan, Morton, Feuchtigkeitsbeſtimmung im Mais auf elektriſchem Wege 518
Mosblech, Hugo, Selbſttätig wirkende Sperr- und Auslöſevorrichtung der Flaſchenklemme an Flaſchenfüllmaſchinen 532
Moufang, Eduard, über eine katalytiſche Wirkung toter Hefezellen auf die Gärung . . . 113
—, über Alkalinität des Brauwaſſers . . . 211
—, über Ammoniakſtickſtoff in Gerſten . . 301
Mumme, Paul, Die Kohlenſäureraſt bei der Grünmalzbereitung 527
—, Urſachen von Veränderungen im Biergeſchmack 368
—, Verfahren zum Mälzen von Getreide . . 588

Nagel, C., Furfurol, ſeine Entſtehung, ſein Verbleib und Nachweis, beſonders in bezug auf den Brauereibetrieb 345
Nathan, Leopold, Verfahren zum Lüften von Bier bei der ſterilen Gärung 556
Naumann, Carl W., Lindner, Paul und —, Zur Frage der Aſſimilation des Luftſtickſtoffs durch Hefen und Pilze 589
Neubecker, C. A., Vorrichtung zum Ausrichten des Spundlochs von Lagerfäſſern über Pecheinſpritzdüſen 564
Neuberg, C. und Kerb, J., Liefern nichtzuckerartige Stoffe bei der Vergärung Alkohol? 36
— —, über die Vorgänge bei der Hefengärung 499
— und Roſenthal, P., über zuckerfreie Hefengärungen. XI. Weiteres zur Kenntnis der Karboxylaſe 369
— und Steenbock, H., über die Bildung höherer Alkohole aus Aldehyden durch Hefe. 1. übergang von Valeraldehyd in Amylalkohol 571
Neumann, Bruno, Flaſchenreinigungsmaſchine mit einem aus mehreren Kammern beſtehenden Trog und einem ſeitwärts angeordneten Zubringer 396
Neumann, Otto, Der Anbau der Braugerſte, ihre Ernte und Verkaufsvorbereitung . . 601
—, Der Waſſergehalt der neuen Gerſten und ihre Verarbeitung 507
—, Die Beſchaffenheit der neuen Gerſten . 480
—, Die Düngung des Hopfens unter Berückſichtigung der im Neutomiſcheler Gebiet gegebenen Verhältniſſe 116
—, über die Beſtandteile des Hopfens . . . 516
—, Winke für den Braugerſtenbau 55
Niemczyk, E., Einiges aus der Praxis über das Thema Kohlenſäure und Sauerſtoff in der Weiche und auf der Tenne . . 297. 313
Nietzſch, Adolf, Dichtungsſcheibenring aus nicht auf Zug beanſpruchbarem Material für den Verſchlußkopf von Flaſchenverſchlüſſen 476
Nymann, Max, Unterſuchungen über die Verkleiſterungstemperatur bei Stärkekörnern 132

Ohlhaver, Peter Diedrich Hinrich, Verfahren zum Trocknen von Hefe. (Mit Bemerkungen von F. Hayduck) 234

Paechtner, J., Kalkfütterung 491
—, über die Verwendung von Malzkeimen als Futtermittel und zu Heilzwecken . . 471
Palladin, W. und Lwoff, Sergius, Einwirkung der Atmungschromogene auf die alkoholiſche Gärung 511
Pankrath, O., Brauinduſtrie und angewandte Chemie in den Vereinigten Staaten von Nordamerika 272
Panzer, Theodor, Einwirkung von Ammoniakgas auf Diaſtaſe 352
—, Einwirkung von Ammoniakgas auf Invertaſe 352
Page, Plimmer, R. H. A. und —, Unterſuchungen des Phytins 619
Petit, P., über den Einfluß des Natriumphosphats und der Hefeinfuſion auf die Gärung und die Qualität des Bieres 647
Pfiſterer, Eduard, Verſchluß für Faßſpundlöcher 476
Pickardt, E. v. und Angermann, W., Zur Aluminium-Queckſilberfrage. I. 361
— —, Zur Aluminium-Queckſilberfrage. II. 440
Pindſtofte, Anders Anderſen, Antriebsvorrichtung für Korkmaſchinen mit auf- und abbeweglicher Flaſchenſtütze 563
—, Maſchine zum Reinigen von Flaſchen unter Zuführung von Druckluft in die Spülflüſſigkeit 260
—, Vorrichtung zum Erwärmen und Einweichen von Flaſchen, Behältern u. dgl. mittels Dampfes 248
Pinoff, E. und Gude, K., Leicht ausführbare quantitative Beſtimmungsmethode der Pentoſen neben anderen Zuckerarten mit Hilfe des Spektralapparates 520
Plate, F., Unterſuchungen über die Erſcheinungen der Imbibition bei den Haferſamen 563
Plimmer, R. H. A. und Page, Unterſuchungen des Phytins 619
Pohl, Eduard, Verfahren zur Beförderung vom Keimungs- und Gärungsvorgängen . 162
Power, F. B., Tutin, F. und Rogerſen, H., über die Beſtandteile des Hopfens 497
Pozzi-Eskott, M. Emm., über eine Methode zur genauen Beſtimmung des Glyzerins in vergorenen Flüſſigkeiten 619
Prince, John Alexander, Flaſchenwaſchmaſchine 191
Pringsheim, Hans, Zur Totalhydrolyſe des Hefeeiweiß 399

Quitt, Rudolf, Umfüllapparat mit rotierendem Flaſchenträger 555

Rabek, Frank, Stockberger, W. W. und —, über den Einfluß der Kälte auf geſchwefelten und ungeſchwefelten Hopfen 256. 270
Reiling, H., Keimverſuche mit Gräſern zur Ermittelung des Einfluſſes, den Alter und Licht auf den Keimprozeß ausüben 572
Relander, Lauri Kr., Studien über die Verwendbarkeit der Präzipitionreaktion in der Samenprüfung 6
Reuter, Peter, Behälter für Bier oder andere ſchäumende Getränke 464
Rocha-Lima, H. da, Beitrag zur Kenntnis der Blaſtomykoſen. Lymphangitis epizootica und Histoplasmosis 130
Rogerſen, H., Power, F. B., Tutin, und —. über die Beſtandteile des Hopfens 497
Rohland, P., Das Kolloidreinigungsverfahren für die Abwäſſer der Brauereien 152
—, Gärbottiche aus Eiſenbeton 400
Rohland, O., Hopfenextraktions- und Sparverfahren 72
Rolle, Johannes, Engliſche Hopfenliteratur. Ein Nachtrag zu „Hopfenkunde und Hopfenerſparniß“. 321
Roſe, Ludwig, Eine vereinfachte Hefereinzucht in Verbindung mit der Großgärung (Syſtem Doornkaat) 221
Romberg, Paul, Faßausrichtevorrichtung für Faßreinigungs- und Faßpichmaſchinen . . 11
Roſenblatt, Bertrand, Gabriel und —, über die Wirkſamkeit der Koji-Invertaſe bei Gegenwart verſchiedener Säuren 148
— Mme., Bertrand, Gabriel und —. Unterſuchungen über die Hydrolyſe der Saccharoſe durch verſchiedene Säuren bei Gegenwart der Koji-Invertaſe 512
Roſenthal, Paul, Neuberg, C. und —. über zuckerfreie Hefengärungen. XI. Weiteres zur Kenntnis der Karboxylaſe 369
Rubner, Max, über die Nahrungsaufnahme bei der Hefezelle 335
Ryd, S., Euler, H. und —, über die Zerſetzung der Milchſäure und Weinſäure im ultravioletten Licht 348

Sabor, J., Stocklaſa, J. — und Zdobnicki, V., über die Syntheſe der Zucker durch radioaktive Emanationen 349
Samec, Die Löſungsſtabilität der Stärke . . 140
Santmann, H., über den Nachweis der Bierſarzina durch Würzekultur 36
—, Zum Nachweis der Bierſarzina 258
Schataloff, W., Zaleski, W. und —. Beiträge zur Kenntnis der Eiweißumwandlung in der Hefe. I. über den Einfluß der Zuckergärung auf den Eiweißabbau der Hefe . . 619
Schatzmann & Co., Bieranſtechvorrichtung . . 556
Scheloumoff, A., Koſtytſchew, S., Brilliant, W. und —. über die Atmung lebender und getöteter Weizenkeime 648
—, Koſtytſchew und —, über Alkoholbildung durch Weizenkeime 663
— —, Hubbenat, E. und —. über die Bildung von Azetaldehyd bei der anaeroben Atmung der Pappelblüten 352
Schirmer, Max, Die Brauereiausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 8.—13. Oktober 1912. (Bericht, erſtattet auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen 1
18, 45, 57, 76, 93, 107, 121, 136, 153, 170, 184, 202
—, Ein praktiſcher Färbeapparat für die Waſſerſtände an Dampfkeſſeln 607
—, Fehrmann, K. und —. Brauerei-Maſchinen-Ausſtellung 1913 597. 611. 624. 641. 653
Schleſinger, M. D., Scherman, G. C. und —. Studien über Diaſtaſe. Vergleich der ſtärkeverflüſſigenden mit der zuckerbildenden Kraft 619
Schlör, J., Zur Transportfaßfrage 616
Schmidt, Johs, Das Längenwachstum der Hopfendolden und ſeine tägliche Periodizität 520
— Strauch und —, Vorrichtung zur Prüfung der aus dem Läuterbottich abfließenden Würze 12
Schmidt, O., Lindner, P. und —. Die Widerſtandsfähigkeit eines bei verſchiedenen Temperaturen herangezüchteten Hefenmaterials gegenüber verſchiedenen Desinfektionsmitteln und der Einfluß der Temperatur während der Einwirkung der letzteren 249. 265
Schneider, Adolph, Druckregler für Flaſchenfüllmaſchinen 596
—, Füllvorrichtung, bei welcher je ein Kolben mit der Füllröhre und dem Füllkopf verbunden iſt 475
Schönfeld, F., Das alte und das neue Malz 237. 252. 325
—, Das Mälzen in der Kohlenſäurekammer 354. 374
—, Das neue Malz 651
—, Das überſommern der Braugerſte . . . 557
—, Das wirtſchaftliche Erträgnis des letzten Malzjahres 489
—, Die diesjährigen Malze und die Sudführung 465
—, Die Malze des letzten und vorletzten Jahres in ihrem Gehalt an Mineralbeſtandteilen 524
—, Die Mineralbeſtandteile der diesjährigen Gerſten 609
—, Die neue Gerſte im Weichſtock und auf der Tenne 621
—, Neuerungen auf dem Gebiete des Gär- und Lagergefäßbaues 583
— und Brodmerkel, R., Die diesjährigen Würzen 397
— —, Die diesjährigen Würzen in ihrem Gehalt an Mineralſtoffen und Zucker . . . 445
— —, Die diesjährigen Würzen und ihr Eiweißgehalt 437
— und Hoffmann, K., Ozon als Desinfektionsmittel in der Brauerei 261. 276
— Franz und Schönfeld, Georg, Beitrag zur techniſch-kaufmänniſchen Rechnung im Brauereibetrieb 193. 385
—, und Sokolowski, S., Das alte und das neue Malz. I. 49
— —, Das alte und das neue Malz. II. . 97
— —, Die diesjährigen Gerſten und ihr Gehalt an Mineralbeſtandteilen 605
— —, Die Gerſten des letzten und vorletzten Jahres in ihrem Gehalt an Mineralbeſtandteilen 417
Scholl, A., König, J., Greifenhagen, W. und —, über die Beſtimmung der Stärke in der Gerſte 308
Schultheißbrauerei A.-G. Vorrichtung zum Vorreinigen von Bierflaſchen 208
— Vorrichtung zur Vorreinigung von Flaſchen 428
Schuſter, Max, Ein fahrbarer Grünmalzwender mit Bandförderwerk zum Anheben des Keimgutes 564
Schwartz, M., Blattläuſe 10

Seite
Schwelmer Eiſenwerk Müller & Co., Großbehälter für Bier aus übereinander geſtellten, innen und außen emaillierten, nahtlos geſchweißten Metallgefäßen 520
Seibriger, R., Analyſengang der Bitterſtoffbeſtimmung durch Kaltextraktion mit Tetrachlorkohlenſtoff 610
—, Die direkte Extraktbeſtimmung als Faktor der Braugerſtenbewertung mit Berückſichtigung diesjähriger Gerſten 649
—, über die Löslichkeit der Inhaltsſtoffe des Hopfens 530
—, Zur Frage des Löſungsmittels bei der Beſtimmung der Hopfenbitterſtoffe und deren Ermittelung durch Kaltextraktion 177. 196
Seiffert, Bernhard u. Sohn, Maſchine zum keimfreien Verſchließen von gefüllten Flaſchen mit Verſchlußblättern 395
Semper, L., Meiſenheimer, J., Gambajan, St. und —. Unterſuchungen über die Invertaſe 620
Sherman, H. C. und Gettler, A. O., Studien über Diaſtaſe. Die Stickſtofformen in Pankreas- und Malzdiaſtaſen, beſtimmt nach den Methoden von van Slyke 619
—, und Schleſinger, M. D., Studien über Diaſtaſe. Vergleich der ſtärkeverflüſſigenden mit der zuckerbildenden Kraft 619
Siegerin-Goldmann-eWrke, Flaſchenreinigungs- und Spülanlage 590
Skertchly, W. O., Beſtimmung des Waſſergehaltes in Nahrungsmitteln und anderen organiſchen Subſtanzen 132
Sokolowski, S., Schönfeld, F. und —, Das alte und das neue Malz. I. Das alte Malz nebſt Würze und Bier 49
— —, Das alte und das neue Malz. II. Die Mineralbeſtandteile dere Würze . . . 97
— —, Die diesjährigen Gerſten und ihr Gehalt an Mineralbeſtandteilen 605
— —, Die Gerſten des letzten und vorletzten Jahres in ihrem Gehalt an Mineralbeſtandteilen 417
Spielvogel, W., Die Förderung der Speicherei- und Speditions-A.-G., Dresden-Rieſa 532
Steenbock, H., Neuberg, C. und —, über die Bildung höherer Alkohole aus Aldehyden durch Hefe: 1. übergang von Valeraldehyd in Amylalkohol 571
Stockberger, W. W., und Rabeck, Frank, über den Einfluß der Kälte auf geſchwefelten und ungeſchwefelten Hopfen 256. 270
Stockhauſen, F., Coblitz, W. und —, Ein neues Verfahren zur Herführung reiner Anſtellhefe für Großbetriebe 581
Stockloſa, J., Sabor, J., und Zdobnicki, V., über die Syntheſe der Zucker durch radiaktive Emanationen 349
Stoppel, Roſa, Einfluß verſchiedener Weinheferaſſen auf die Gärungsprodukte 132
Strauch und Schmidt, Vorrichtung zur Prüfung der aus dem Läuterbottich abfließenden Würze 12
— —, Vorrichtung zur Prüfung der aus den Läuterbottichen abfließenden Würze . . . 475

Tartar, H. V. und Bradley, C. E., Eine vergleichende Studie der Methoden zur Beſtimmung der Hart- und Weichharze des Hopfens 217
— und Pilkington, über die Wirkung des Darrens bei 63° C. auf die Zuſammenſetzung des Hopfens 17
Taube, Guſtav, über Hopfenſparen 130
Thomas, P., über die Eiweißſubſtanzen der Hefe 496
— und Kolodziejska, Mme. S., Die Proteinſubſtanzen der Hefe und ihre Hydrolyſenprodukte 554
Tögel, O., Brezina, E. und Dury, A., über die kohlenhydratſparende Wirkung des Alkohols 467
Truthe, Wilhelm, Bilz, Wilhelm und —, über die Molekulargröße im Dextrin β 536
Tſchernorutzky, H., Das Verhalten einiger Nukleinſäuren gegen glukoſidſpaltende Enzyme 112
Tutin, F., Power, F. B., — und Rogerſen, H., über die Beſtandteile des Hopfens . . . 497

Ukmar, C., Fernbach, A. und —, Verſchwindet Malzfett beim Brauen? 511
Unionwerke, A.-G., Steuerung für Gegendruckabfüllvorrichtungen 372

Vanderſtricht, A., Vandervelde, A. J. J. und —, über Invertaſereaktionen bei gemiſchten Hefekulturen 500
Vandervelde, A. J. J. und Vanderſtricht, A., über Invertaſereaktionen bei gemiſchten Hefekulturen 500
Venator, Das überſommern der Braugerſte 652
Ventre, J., über den Einfluß der Hefen auf den Extraktreſt und das Glyzerin in den Weinen 497
Verdon, Em., Bourquelot, Em. und —, Die Umkehrbarkeit der Enzymwirkungen: Emulſin und β-Methylglykoſid 370
Vine, Henry C. A., Beobachtungen über einige Eigenſchaften harter und milder Gerſten 628. 634
Völtz, W. und Baudrexel, A., über die vom tieriſchen Organismus unter verſchiedenen Bedingungen ausgeſchiedenen Alkoholmengen 541
— —, über einige Reſultate hinſichtlich des Schlachtgewichts und der Qualität des Fleiſches bei einem Mäſtungsverſuch an Gänſen mit Kartoffelflocken und Hefe im Vergleich mit Kartoffeflocken und Fleiſchmehl 165
—, Dietrich, Walter und Deutſchland, Arnold, Die Verwertung zweier Hefemiſchfutter (Strohhäckſel-Hefe und Torfmehl-Holzkohle-Hefe) durch Wiederkäuer (Schafe) 575
Voiſinet, E., Neuere Unterſuchungen über einen Organismus der bitteren Weine . . 351
Vulquin, M., Lisbonne, M. und —, Die elektriſche Dialyſe der Enzyme; Anwendung des Prinzips auf die Reinigung der Malzdiaſtaſe 571

Warſchauer, Johannes und Maedel, Georg, Verfahren und Vorrichtung zum Einweichen von Flaſchen 588
Weber, E., Die im Dezember 1912 unterſuchten Malze 69
—, Die im Januar 1913 unterſuchten Malze 119
—, Die im Februar 1913 unterſuchten Malze 205
—, Die im März 1913 unterſuchten Malze 268
—, Die im April und Mai 1913 unterſuchten Malze 381
—, Die im Juni, Juli und Auguſt 1913 unterſuchten Malze 494
—, Die im September 1913 unterſuchten Malze 568
—, Die im Oktober 1913 unterſuchten Malze 591
—, Die im November 1913 unterſuchten Malze 638
—, Die im Dezember 1912, Januar und Februar 1913 unterſuchten Brauereihilfsſtoffe und Nebenprodukte 229
—, Die im März, April und Mai 1913 unterſuchten Brauereihilfsſtoffe und Nebenprodukte 388
—, Die in den Monaten Juni, Juli und Auguſt unterſuchten Brauereihilfsſtoffe und Nebenprodukte 508
—, Die in der Kampagne 1912/13 unterſuchten Malze 658
Weber, E., H. Keil und —, Ergebniſſe der Malzunterſuchungen im erſten Vierteljahr der Kampagne 1912/13 im Vergleich zu früheren Jahren 4
Weinwurm, E., über braunſpitzige Gerſte . . 530
Welker, W. H. und Marſhall, J., Die Fällung von Enzymen aus ihren Löſungen vermittels feuchtem Aluminiumhydroxyd . 464
Wendt, Das chemiſche Feuerlöſchweſen . . . 617
Wernaer, Hans, Vorrichtung zum Keimen und Darren von Malz oder dergl. . . . 191
Wetmore, Earl Porter, Maſchine zum Verſchließen von Flaſchen mittels Kapſeln . . 568
Wierzchowski, Zenon, Studien über die Einwirkung von Maltaſe auf Stärke 572
—, über das Auftreten der Maltaſe in Getreidearten 632
Windiſch, Karl, Etwas vom ſogenannten Hopfen-Äpfelbräu 13
—, Nachtrag zu dem Aufſatz „Etwas vom ſogenannten Hopfen-Äpfelbräu“ 333
—, Wilhelm, Beiträge zu Brauwaſſerfrage. I. Die Karbonate im Brauwaſſer und ihre Bekämpfung 219. 225. 239. 310. 378. 402. 513
—, Bierherſtellungsverſuche mit künſtlicher Säuerung der Maiſche durch den Bacillus Delbrücki 521
—, „Brauwaſſer-Entkarboniſierung auf der Berliner Oktobertagung“ 157
—, Die Warmwaſſerweiche 68
—, Kochende Gärung 15
—, über weitere Verſuche an der Brünedarre 356
— und Derz, H., über den Einfluß der Reaktion auf die Stärkeverzuckerung mit beſonderer Berückſichtigung der Phosphate . . 533
— und Klein, J., über die Benutzung von Bacillus Delbrücki zur Säuerung von Brauereimaiſchen, ſowie über den Einfluß der Säuerung auf die Zuſammenſetzung der Würze 501
—, Aſemann, Heinrich und Hoffmann, Karl, über den Einfluß des Brauwaſſers, des Auflöſungsgrades des Malzes und des Maiſchverfahrens auf den Stickſtoffgehalt der Würze an aſſimilierbarem Stickſtoff 565. 573. 584. 592
Wlokka, A., Mittel und Wege zur Sicherſtellung eines genügenden Angebots an Qualitätsgerſten zu annehmbaren Preiſen . . . 251
Wohltmann, F., Die landwirtſchaftlichen Verhältniſſe in ihrer Abhängigkeit vom Klima in der Umgebung des Harzes 9
Wolff, C., Kochende Gärung 110
Worley, F. P., Brown, Adrian, J. und —, über den Einfluß der Temperatur auf die Waſſeraufnahme durch die Gerſte mit beſonderem Bezug auf den Temperaturkoeffizienten der chemiſchen Reaktion 243
Wüſt, G., Lindner, P. und —, Zur Aſſimilation des Harnſtoffs durch Hefen und Pilze 477

Zaleski, W. und Marx, Eliſabeth, über die Rolle der Karboxylaſe in den Pflanzen . . 132
— und Schataloff, W., Beiträge zur Kenntnis der Eiweißumwandlung in der Hefe. I. über den Einfluß der Zuckergärung auf den Eiweißabbau der Hefe 619
Zdobnicky, V., Stockloſa, J., Sabor, J. und —, über die Syntheſe der Zucker durch radioaktive Emanationen 349
Zikes, H., Das Chinoſol — ein Desinfiziens bei gärungsphyſiologiſchen Arbeiten 220
—, Ein Beitrag zur Enzymbildung und deren Urſachen 236
—, über den Einfluß von Aluminium auf Hefe und Bier 220
Zirngibl, Hans, Einrichtung für Flaſchenſpülung mit im Kreislauf geführtem Spülwaſſer 564

Druck von Gebr. Unger in Berlin SW., Bernburger Str. 30.

4. Januar 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 1.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 8. bis 13. Oktober 1912. S. 1.
Ergebniſſe der Malzunterſuchungen im erſten Vierteljahr der Kampagne 1912/13 im Vergleiche zu früheren Jahren. S. 4.
Studien über die Verwendbarkeit der Präzipitinreaktion in der Samenprüfung. S 6.
Studien über das Lambicbier. S. 8.
Über „Die künſtliche Trocknung und der Einfluß derſelben auf die Backfähigkeit des Getreides“. S. 9.
Über „Die landwirtſchaftlichen Verhältniſſe in ihrer Abhängigkeit vom Klima in der Umgebung des Harzes“. S. 10
Literatur. S. 9.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 10
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 11.
Patent-Angelegenheiten. S. 12.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 8. bis 13. Oktober 1912.

Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet

Von **Max Schirmer**.

Die diesjährige Ausſtellung, die wie im Vorjahre auf beſtimmte Maſchinengruppen beſchränkt war, wurde trotzdem auch diesmal ſehr reichlich beſchickt:

Die Ausſtellungsgebiete erſtreckten ſich auf:

1. Alle Maſchinen und Apparate für Keſſel- und Maſchinenhaus.
2. Alle Vorrichtungen zur Konſervierung, Behandlung und Ausnutzung des Hopfens.
3. Alle Maſchinen der Mälzerei, ſoweit ſie zur Gerſtenreinigung und -Sortierung benutzt werden, und ſolche, die dazu beſtimmt ſind, die Waſſeraufnahme des Malzes auf dem Wege von der Darre bis zur Steuerwage zu verhindern oder aufgenommenes Waſſer wieder zu entfernen.
4. Malzmühlen, Bierwürzekühler.
5. Alle Maſchinen und Vorrichtungen zur Eichung von Gefäßen nach den Vorſchriften der neuen Münz-, Maß- und Gewichtsordnung.
6. Kraftfahrzeuge und andere Transportmittel.

Bei der ſtarken Beteiligung ſeitens der Maſchinenfabriken an der Ausſtellung und entſprechend reichhaltiger Beſchickung derſelben mit den verſchiedenſten Maſchinen iſt es mir natürlich nicht möglich geweſen, alle dieſe Objekte eingehend genug zu ſtudieren und ich muß meinen Bericht auf Angaben, die mir ſeitens der Ausſteller gemacht wurden, aufbauen.

1. Maſchinen und Apparate für Keſſel- und Maſchinenhaus.

A. Haupthalle.

Die Allgemeine Feuertechniſche Geſellſchaft m. b. H., Berlin W. 9, Köthener Straße 22, ſtellt faſt in jedem Jahre Verbeſſerungen ihrer Apparate aus, die, wenn ſie auch nicht immer ſofort in die Augen fallen, oft um ſo wichtiger ſind für die größere Betriebsſicherheit und Vereinfachung der Wartung des Keſſelbetriebes. So zeigt das in dieſem Jahre ausgeſtellte Modell des in zahlreichen Brauereien bereits eingeführten Luftüberſchußmeſſers „Ökonograph“, wie auch aus der beiſtehenden Abb. 1. erſichtlich, daß im Betrieb alle kapillaren Rohrleitungen vermieden ſind. Da die zur Unterſuchung kommenden Gaſe ein zweites im Apparat angebrachtes Filter paſſieren müſſen, ſo ſind Verſtopfungen im Innern des Apparates bei dieſem Modell ſo gut wie ausgeſchloſſen. Das gefällige und ſtabile Äußere des Apparates läßt auf eine gute Durchkonſtruktion aller einzelnen Teile ſowie des Geſamtaufbaues ſchließen.

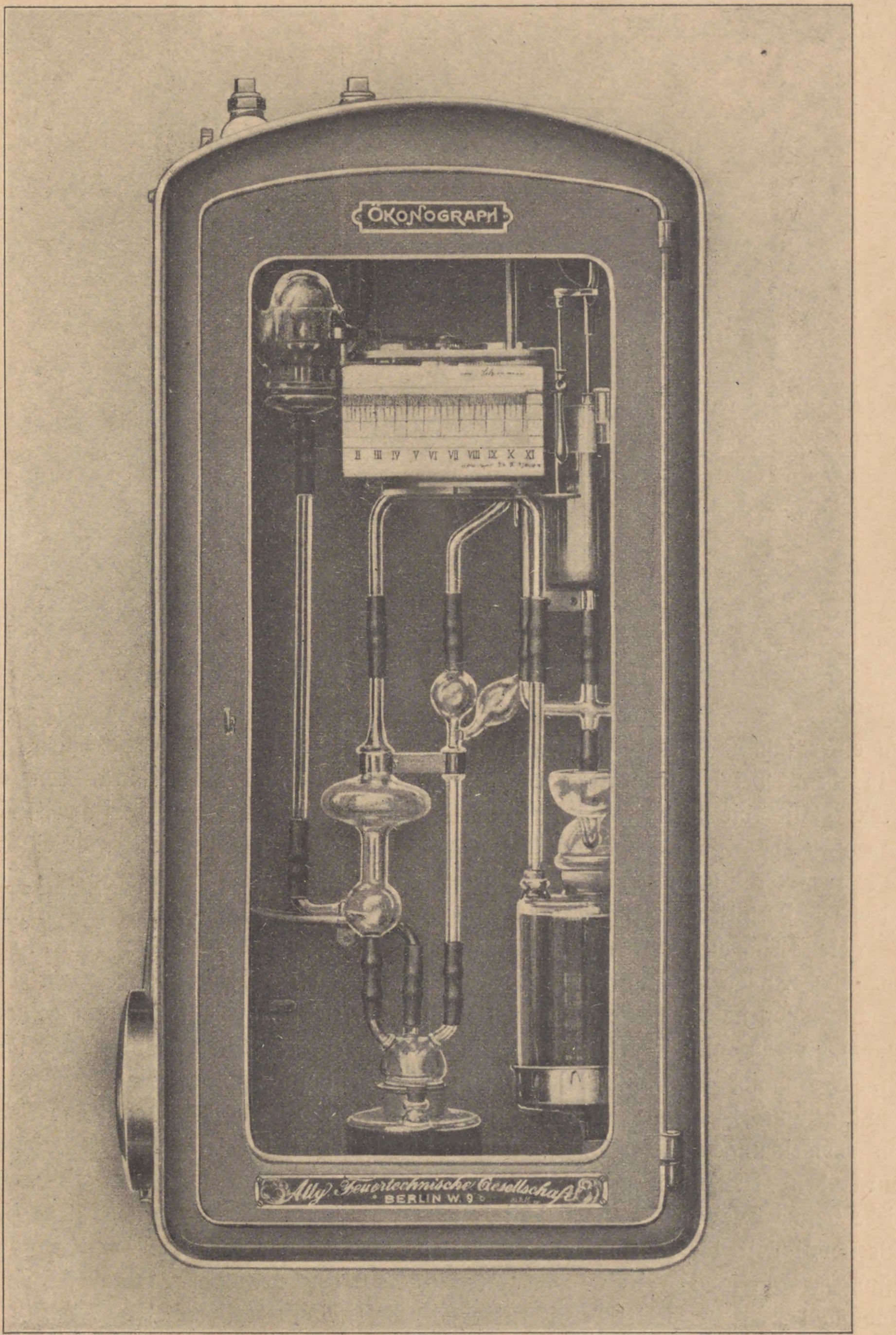


Abb. 1.

Die Firma beſchäftigt ſich neuerdings auch mit der Herſtellung und dem Vertrieb von anzeigenden und regiſtrierenden Fernthermometeranlagen.

Sie werden ſowohl nach dem Prinzip der thermo-elektriſchen, als auch der Widerſtandsmeſſung ausgeführt. Neben zahlreichen Einzelinſtrumenten war auch eine Zentralableſeſchalttafel für 25 Meßſtellen ausgeſtellt. Die gedrungene und überſichtliche Anordnung läßt die Abb. 2 erkennen. Gedacht iſt die Aufſtellung einer ſolchen Fernthermometerſchalttafel in dem Betriebslaboratorium einer Brauerei. Alle die Betriebsleitung intereſſierenden Temperaturen können ſofort abgeleſen werden. Man hat nur nötig, zu dieſem Zweck den jeweils mit der entſprechenden Aufſchrift gekennzeichneten Knopf hineinzudrücken. Dabei wird automatiſch die vorhergehend angeſchloſſene Meßſtelle ausgeſchaltet. Das ganze Syſtem kann jederzeit durch Eindrücken des Knopfes P (Prüfſtelle) auf ſein gutes und genaues Funktionieren kontrolliert werden. Abweichungen in der Anzeige laſſen ſich durch den kleinen Regulierwiderſtand ohne jede Mühe beſeitigen. Die Leichtigkeit und Bequemlichkeit dieſer Kontrolltemperaturmeſſungen dürfte zu einer geſteigerten Verwendung derartiger elektriſcher Fernthermometeranlagen auch in Brauereien führen.

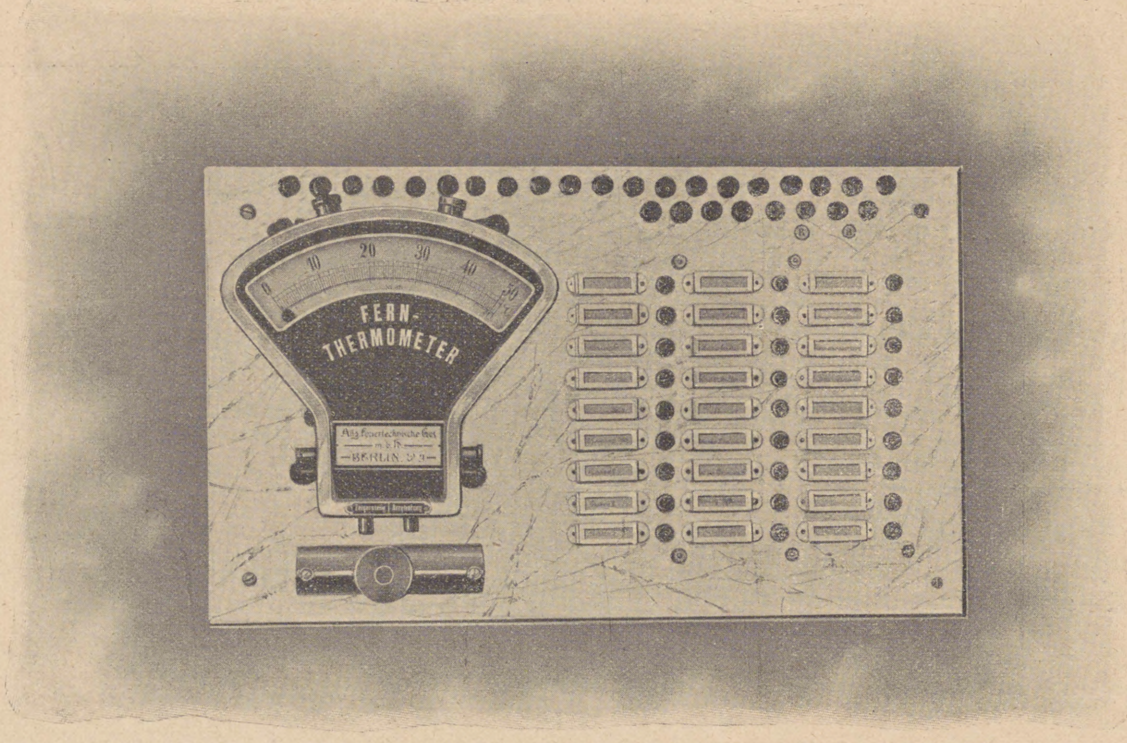


Abb. 2.

Außerdem bringt die Allgemeine Feuertechniſche Geſellſchaft zurzeit einen Dampf-, Gas- und Waſſermeſſer auf den Markt, der ebenfalls mit elektriſcher Übertragung der Anzeigen arbeitet. Das neuartige Prinzip, bei dem die an und für ſich bekannte Einſtellung eines in dem Dampf- oder Flüſſigkeitsſtrom ſchwebenden Ventilkegels verwandt wird, ſoll die Meſſung kleiner und großer Mengen mit gleichguter Genauigkeit ermöglichen. Reibungen und Klemmungen im Inſtrument ſelbſt ſollen, da Stopfbüchſen fehlen, vermieden ſein. Wenn die Konſtruktion hält, was ſie verſpricht, ſo haben wir vielleicht ſpäterhin Gelegenheit, über dieſen Dampf- und Flüſſigkeitsmeſſer noch Näheres zu berichten.

Adler & Hentzen, Coswig i. Sa., hatte drei Roſtbeſchicker, Bauart „Seyboth“, ausgeſtellt, den einen an eine Darre angebaut, den zweiten in einen Waſſerrohrkeſſel, den dritten an einen Flammrohrkeſſel. Der erſtere war mit einem Motorantrieb ausgerüſtet, ſo daß ſeine Arbeitsweiſe beobachtet werden konnte. Die Beſchickung der Feuerung geſchieht durch eine Wurfklappe, die durch Federn geſpannt wird. Durch die vielfache Veränderlichkeit der Federſpannung kann die Wurfſeite ebenfalls beliebig verändert werden. Der Beſchicker arbeitet mit einer eingebauten Brechwalze, wodurch es ermöglicht wird, Brennſtoffſorten jeder Größe zu verarbeiten. Die Anordnung der Feuerung kann aus der Abb. 3 ohne weiteres erſehen werden, ſo daß ſich eine weitere Beſchreibung erübrigt.

Die Berlin-Anhaltiſche Maſchinenbau-A.-G. in Deſſau, in Fachkreiſen kurz „Bamag“ genannt, hatte eine Sammlung ihrer Triebwerkteile zur Schau geſtellt, teils im Betrieb, teils als Modell. Beſonders zu erwähnen ſind die ſogenannten Bamag-Sparlager, die mit Ringſchmierung ausgerüſtet ſind, und von denen nach Angabe der Firma bis jetzt über 450 000 Stück geliefert wurden. Eine neue Konſtruktion zeigten die Bamag-Kugellager, die allmählich anfangen, ſich in verſchiedenen Induſtriezweigen einen Platz zu erringen. Ferner waren verſchiedene Kuppelungen ausgeſtellt, die teils dadurch betätigt werden, daß Reibeklötze aufeinander gedrückt werden und nach und nach die anzutreibende Welle durch dieſe Reibung mitgenommen wird, ſo daß das Ein- und Ausrücken verſchiedener Wellenſtränge in vollem Betriebe erfolgen kann.

Dann war eine elaſtiſche Bolzenkuppelung ausgeſtellt, die beim Antrieb von Transmiſſionsſträngen durch elektriſche Motoren Benutzung findet. Sie ſoll dort, wo die Belaſtung ſtark ſchwankt, ſtoßmindernd wirken und die Motoren ſchonen.

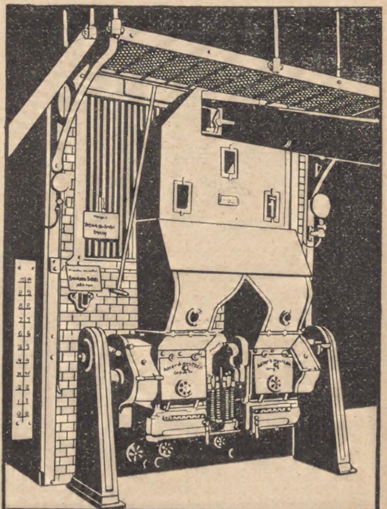


Abb. 3.

Recht intereſſant war eine Kraftausgleich-Kuppelung, die den Zweck hat, als Kuppelung zwiſchen mehreren Kraftmaſchinen eingebaut zu werden, die auf den gemeinſamen Wellenſtrang arbeiten. Sie gleicht die Geſchwindigkeitsdifferenz und Kraftſchwankungen aus und erzeugt ein ſtoßfreies Arbeiten der Geſamtanlage.

In Abb. 4 iſt ein Lenix-Spannrollengetriebe dargeſtellt, das neuerdings für Riemenantrieb mit hohem Überſetzungsverhältnis mit Erfolg verwendet wird, um ein Zwiſchenvorgelege zu ſparen. Die Antriebsverhältniſſe werden auf dieſe Weiſe vereinfacht, die Riemen werden ohne Vorſpannung aufgelegt, und dadurch wiederum ergibt ſich eine geringere Beanſpruchung der Lager und Wellen als bisher. Außerdem iſt die Riemenſpannung dadurch, daß das Getriebe frei pendelt, immer dieſelbe. In Abb. 5 iſt die Anordnung eines Lenix-Getriebes dargeſtellt.

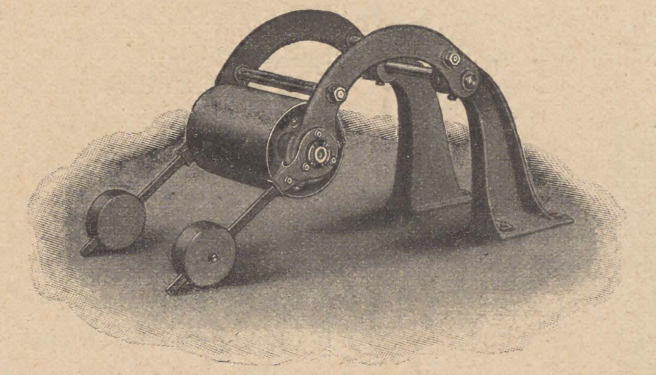


Abb. 4.

Es waren dann noch verſchiedene Riemenausrücker ausgeſtellt, die für Werkzeugmaſchinen Bedeutung haben, außerdem ein ſelbſttätiger Ausrücker für ganze Maſchinengruppen und Transmiſſionen, der von einem beliebigen Punkt eines Werkes aus durch einen Druck auf einen Knopf mittels elektriſchen Stromes momentan auszurücken iſt.

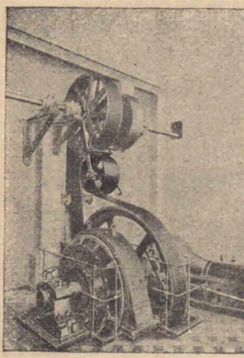


Abb. 5.

Sehr intereſſant war ferner die Ausſtellung der Bamag dadurch, daß verſchiedene automatiſche Feuerungen zur Schau geſtellt waren. Da iſt vor allem die Unterſchubfeuerung zu erwähnen, die in Abb. 6 dargeſtellt iſt, und zwar iſt dieſe Feuerung beſtimmt für einen Flammrohrkeſſel mit Innenfeuerung. Die Unterſchubfeuerung wird dadurch charakteriſiert, daß die Zuführung des Brennſtoffes durch eine Förderſchnecke von unten auf den Roſt bewirkt wird und die Verteilung gleichmäßig auf der ganzen Roſtfläche erfolgt. Von der Mitte aus verteilt ſich die Kohle nach den beiden Seitenroſten, deren Roſtſtäbe dachziegelartig ausgebildet ſind. Die in der Mitte von unten allmählich aufſteigende friſche Kohle erwärmt ſich langſam und beginnt nach und nach zu vergaſen. Durch Anordnung von Düſen für die Zuführung der Verbrennungsluft wird ſchon hier eine innige Miſchung der Schwelgaſe mit der Verbrennungsluft eingeleitet. Dieſes brennbare Gemiſch gelangt dann in die Zündzone und muß, indem es die glühende Kohlenſchicht durchſtreicht, vollſtändig verbrennen. Die Kohle ſchiebt ſich dann zur weiteren Verbrennung auf die ſeitlich dachziegelartig übereinander liegenden Seitenroſte und macht ſo dem nachkommenden Brennſtoff Platz. Bei genügender Luftzufuhr durch die Spalten der Seitenroſte wird eine vollſtändige Verbrennung des Brennſtoffes erreicht. Andererſeits iſt es ausgeſchloſſen, daß Brennſtoff durch die Roſtſpalten fallen kann. Auf den Seitenroſten erfolgt die Ablagerung der unverbrannten Beſtandteile, und dieſe können von Zeit zu Zeit durch die großen Feuertüren von Hand entfernt werden. Der Antrieb erfolgt durch Transmiſſion. Je nach der Beanſpruchung der Feuerung kann das Schaltwerk im Betrieb von Hand leicht verſtellt werden für ſchnelleren und langſameren Gang. Durch verſchieden großes Korn des Brennſtoffes leiden die Funktionen der Feuerung nicht und ſind die Kohlen ohne weiteres in jeder Miſchung auf der Unterſchubfeuerung zu verbrennen. Die Feuerung kann, ohne daß Änderungen vorgenommen werden, im Notfalle auch von Hand beſchickt werden.

Außer dieſer Unterſchubfeuerung wurde ſeitens der Bamag noch ein ſogenannter Wanderroſt ausgeſtellt. Ein ſolcher Roſt beſteht aus vier Hauptorganen, und zwar der Roſtkette mit Wagen, dem Einfülltrichter für die Kohle, dem Schalthebelwerk und Antrieb für die Roſtkette und dem Schlackenſteuer und der Schlackenabzugsvorrichtung. Dieſe Wanderroſte ſind durch einen kippbaren Fülltrichter gekennzeichnet. Durch das Kippen des Trichters wird ein leichtes Einſtellen der Schütthöhe der Kohlen auf dem Roſt erreicht. Wird der Trichter über ein beſtimmtes Maß hinaus weitergekippt, dann verhindert ein beſonderes Abſchlußorgan das Weiternach-

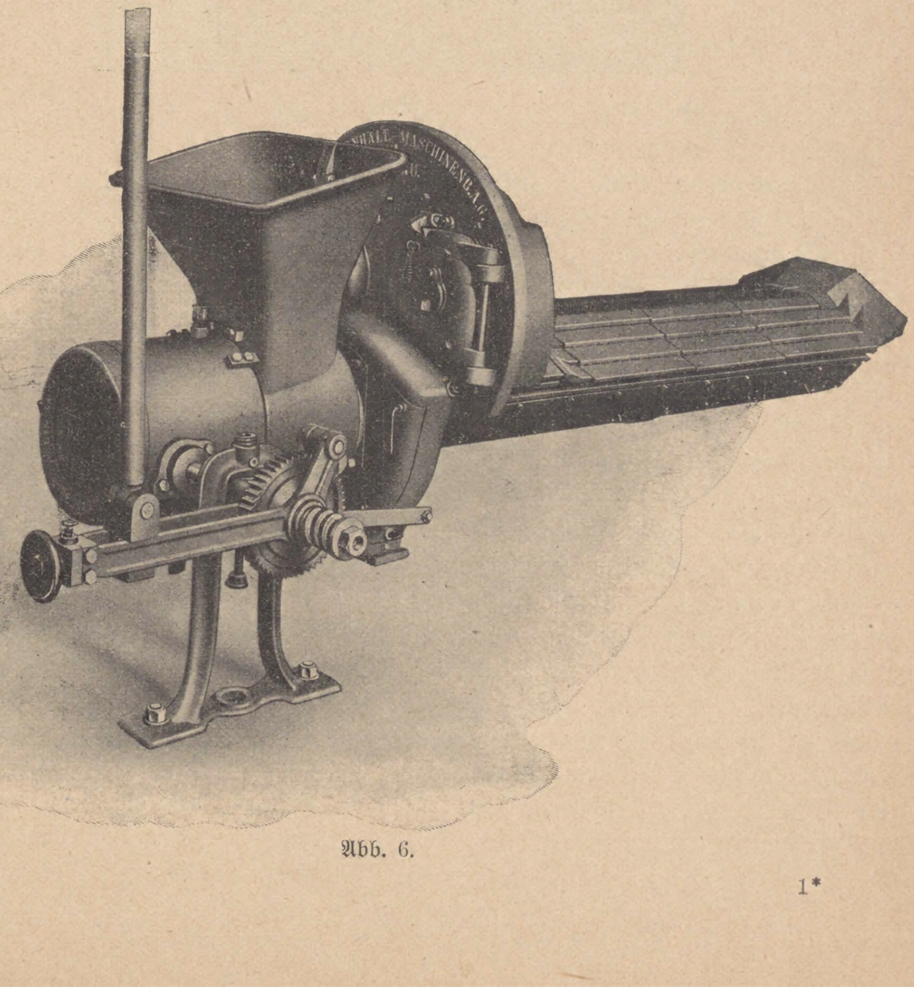


Abb. 6.

gleiten des Brennmaterials, ſo daß der Feuerraum zugänglich iſt, ohne erſt Kohlen abräumen zu müſſen. Der Schlackenſtauer iſt ſo eingerichtet, daß er vom Heizerſtand aus umgekippt werden kann, um die auf ihm liegenden Schlacken in den Schlackenraum werfen zu können. Da es zeitweiſe notwendig wird, daß ein oder das andere fehlerhaft gewordene Kettenglied des Roſtes ausgewechſelt wird, werden zu dieſem Zwecke ſogenannte zweiteilige Roſtſtäbe angefertigt, die durch einen ſchwalbenſchwanzförmigen Keil mit Anzugſchraube zuſammengehalten werden. Es kann auf dieſe Weiſe jederzeit ein gebrochenes Glied der geſchloſſenen Kette in kurzer Zeit ohne Auseinandernehmen derſelben durch ein zweiteiliges erſetzt werden.

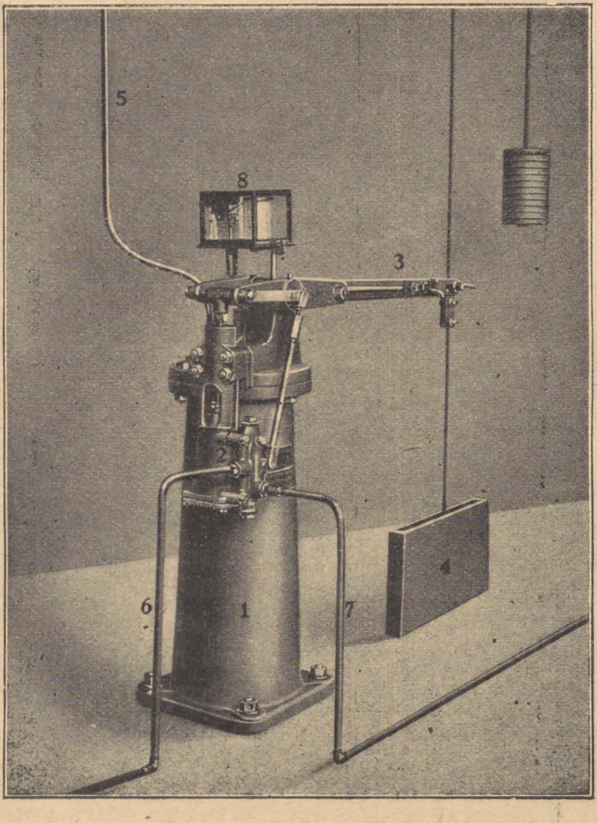


Abb. 7.

Außer dieſen Gliederketten werden auch ſogenannte Bündelketten angefertigt, zu deren Betrieb eine beſondere Triebkette nötig iſt, die die Roſtſtäbe bewegt. Über die beſſere Verwendbarkeit der Bündelroſte iſt jedoch das Urteil noch nicht ganz abgeſchloſſen, im allgemeinen werden die Gliederketten bevorzugt.

Schließlich war noch ein recht intereſſanter Apparat zur Schau geſtellt mit der ſogenannten Heyſteuerung. Dieſe Steuerung dient zur ſelbſtändigen Regelung der Luftzufuhr einer Feuerung durch Verſtellen des Rauchſchiebers, entſprechend der Dampfſpannung oder Dampfentnahme. Sie hat alſo den Zweck, die Dampfſpannung möglichſt gleichmäßig zu erhalten und die Verbrennungsluft dem Feuerraum im richtigen Verhältnis zur Keſſelbelaſtung zuzuführen. Die Steuerung iſt in Abb. 7 dargeſtellt, ſie beſteht aus einem unter dem Keſſeldruck ſtehenden Manometer 1, welches durch Vermittlung einer Steuerung den Verteilungsſchieber eines hydrauliſchen Kraftzylinders2 betätigt, deſſen Kolben mittels eines Krafthebels 3 den Eſſenſchieber 4 einſtellt. Der Apparat iſt ziemlich empfindlich bezüglich der Druckſchwankungen im Dampfkeſſel, und man ſtellt entſprechend der jeweiligen Dampfentnahme den Rauchſchieber ſo ein, daß der Druckbereich im Dampfkeſſel, innerhalb deſſen der Rauchſchieber völlig geſchloſſen oder geöffnet wird, 0,4—0,6 Atm. nicht überſchreitet. Mittels eines dünnen Rohres 5 wird das Manometer mit dem Dampfkeſſel oder der Dampfleitung verbunden. Auf dem mit Waſſer gefüllten Manometer laſtet nur der Dampfdruck. Dampf wird nicht verbraucht. Die Betätigung der Steuerung ſelbſt geſchieht durch Druckwaſſer, und wird ein Waſſerdruck von 0,8 Atmoſphären bis höchſtens 3 Atmoſphären benötigt. Wie die Abbildung zeigt, kann die Heyſteuerung außerdem noch mit einem Regiſtrierapparat 8 verbunden werden, ſo daß jederzeit ein klares Bild über die Rauchſchieberſtellungen aufgezeichnet wird. Der Betriebsleiter kann auch nach Beendigung der Schicht an Hand des Diagrammes den Heizer kontrollieren, ob die Bedienung der Heizung ordnungsmäßig erfolgt iſt oder nicht.

Dadurch, daß die Heyſteuerung die Verbrennung auf dem Roſt der Keſſelbeanſpruchung anpaßt und die Druckſchwankungen möglichſt verkleinert, wird durch Erhöhung des Kohlenſäuregehaltes in den Rauchgaſen ein geringerer Schornſteinverluſt erzielt und ſind unter Umſtänden beträchtliche Erſparniſſe an Brennmaterial aus der Keſſel-Anlage herauszuholen.

A. Borſig, Tegel brachte zur Ausſtellung: 1 Ammoniakdoppel-Kompreſſor, für die Kaiſerbrauerei in Bremen angefertigt. Leiſtung des Kompreſſors 520 000 Kalorien pro Stunde. Bei einem Zylinder ſind die Saugleiſtungen geteilt, ſo daß man mit $^1/_4$ oder $^1/_2$ der Geſamtleiſtung mit hohen Verdampfungstemperaturen auf Süßwaſſer arbeiten kann.

(Fortſetzung folgt.)

Ergebniſſe der Malzunterſuchungen im erſten Vierteljahr der Kampagne 1912/13 im Vergleiche zu früheren Jahren.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil** und **E. Weber.**

In der Zeit vom 1. September bis 30. November d. J. wurden im analytiſchen Laboratorium 1183 Gerſtenmalze und 11 Weizenmalze unterſucht.

A. Gerſtenmalze.

I. Farbentypus.

Der Farbe nach waren 814 (72 pCt.) für hellgelbe Biere, 131 (12 pCt.) für gelbe, 114 (10 pCt.) für goldgelbe, 51 (5 pCt.) für braungelbe und 12 (1 pCt.) für braune Biere geeignet. Außerdem wurden 10 Karamelmalze und 3 Farbmalze unterſucht.

II. Waſſer- und Extraktgehalt.

Der Waſſer- und Extraktgehalt wurde in 1122 Gerſtenmalzen feſtgeſtellt, und zwar wurde die Extraktbeſtimmung im Schrot und im Mehl bei 515 (46 pCt.), nur im Schrot bei 217 (19 pCt.) und nur im Mehl (ſog. Handelsanalyſe) bei 390 (35 pCt. der auf Extraktgehalt unterſuchten Proben) ausgeführt.

In der nachſtehenden Tabelle I geben wir eine vergleichende Zuſammenſtellung der mittleren Werte des Waſſer- und Extraktgehaltes der in den Monaten September bis November der Jahre 1909 bis 1912 bei uns unterſuchten Malze.

Aus dieſer Tabelle geht hervor, daß der Durchſchnitt des Extraktgehaltes bei den hellen Malzen zum Teil erheblich niedriger iſt als im Vorjahre. Im allgemeinen pflegt der

Tabelle I.

Malze für	Malze aus Gerſten des Jahres															
	1909				1910				1911				1912			
	Anzahl	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit		Anzahl	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit		Anzahl	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit		Anzahl	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit	
		pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.		pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.		pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.		pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.
Hellgelbe Biere Typ. 18—25	837	4,12	77,9	78,8	870	4,60	77,3	78,4	861	4,69	77,1	78,4	814	4,85	76,7	77,7
Gelbe Biere Typ 26—33 . . .	127	4,90	77,0	77,9	149	4,51	76,8	77,7	135	4,86	76,7	78,1	131	4,72	76,6	77,7
Goldgelbe Biere Typ 34—60 . . .	121	4,24	76,7	77,5	110	4,21	76,1	77,8	163	4,50	76,5	78,1	114	4,68	76,7	78,1
Braungelbe Biere . . Typ 61—100	37	3,91	75,8	77,1	55	4 01	75,5	76,8	69	4,33	76,0	76,8	51	4,07	76,3	77,1
Summe . .	1122				1184				1228				1110			

Jahresdurchſchnitt des Extraktgehaltes nur um wenige Zehntel Prozent vom Durchſchnitt der Monate September/November abzuweichen. Bei den Malzen der Ernte 1911 war der Jahresdurchſchnitt jedoch durchweg höher, und zwar zum Teil erheblich höher, als der erſte Vierteljahrsdurchſchnitt der Kampagne, ſo daß die hellen Malze des Berichtsvierteljahres z. B. in Mehltrockenſubſtanz genau 1 pCt. weniger Extrakt im Durchſchnitt aufweiſen als die Malze der Ernte 1911. In der folgenden Tabelle II geben wir einen Vergleich zwiſchen Jahresdurchſchnitt und 1. Vierteljahrsdurchſchnitt der Kampagne 1910 und 1911, um das vorſtehend Geſagte zu veranſchaulichen.

Noch beſſer als durch die Durchſchnittszahlen treten die Unterſchiede im Extraktgehalte durch Gegenüberſtellung der Ausbeute der hellen Malze in Mehltrockenſubſtanz, prozentual geordnet, wie Tabelle III zeigt, hervor. Wir haben in dieſer Tabelle eine Gegenüberſtellung des 1. Vierteljahres 1912/13 mit den letzten vier Jahren 1908/09 bis 1911/12 wiedergegeben.

Aus dieſer Tabelle geht hervor, daß der Extraktgehalt der diesjährigen Malze in der Tat erheblich niedriger iſt, als der der vorjährigen. 50 pCt. der hellen Malze des Berichtsvierteljahres erreichten nicht eine Ausbeute von 78 pCt. in Mehltrockenſubſtanz, während dies im Vorjahre nur bei 22,5 pCt. der Fall war.

Bemerken möchten wir noch, daß die 6,2 Prozent Malze, welche über 80 bzw. über 81 Prozent Extraktgehalt halten, faſt ausnahmslos nicht aus deutſchen Gerſten hergeſtellt waren, während unter den gleich extraktreichen Malzen der Ernte 1911 eine ganze Anzahl deutſcher Malze waren.

Der Waſſergehalt der diesjährigen Neumalze iſt durchſchnittlich höher als im Vorjahre. Es iſt dies darauf zurückzuführen, daß die Malze, ohne Farbe zu fangen, nicht ſo hoch, wie in voriger Kampagne, abgedarrt werden können. Den größten Teil der Schuld hieran trägt wohl der hohe Eiweißgehalt, neben welchem, wenn auch in geringerem Maße, die dunkel gefärbten Spelzen in Frage kommen.

III. Auflöſung.

Der Gehalt an harten, ganz und halbglaſigen Körnern war folgender:

Es enthielten	pCt.
bis 3 pCt. ganz- und halbglaſige Körner	105 = 10,0
4—7 „ ganz- und halbglaſige Körner	575 = 51,0

Tabelle II.

Malze für	Ernte 1910						Ernte 1911					
	Waſſergehalt		Extrakt in der Trockenſubſtanz mit				Waſſergehalt		Extrakt in der Trockenſubſtanz mit			
			Schrot		Mehl				Schrot		Mehl	
	Erſter Vierteljahrsdurchſchnitt pCt.	Jahresdurchſchnitt pCt.	Erſter Vierteljahrsdurchſchnitt pCt.	Jahresdurchſchnitt pCt.	Erſter Vierteljahrsdurchſchnitt pCt.	Jahresdurchſchnitt pCt.	Erſter Vierteljahrsdurchſchnitt pCt.	Jahresdurchſchnitt pCt.	Erſter Vierteljahrsdurchſchnitt pCt.	Jahresdurchſchnitt pCt.	Erſter Vierteljahrsdurchſchnitt pCt.	Jahresdurchſchnitt pCt.
Hellgelbe Biere Typ 18—25 . .	4,60	5,00	77,3	77,3	78,4	78,5	4,69	4,73	77,1	77,5	78,4	78,7
Gelbe Biere Typ. 26—33 . .	4,51	4,79	76,8	76,8	77,7	78,0	4,86	4,29	76,7	77,2	78,1	78,4
Goldgelbe Biere Typ. 34 60 . .	4,21	4,53	76,1	76,4	77,8	77,9	4,50	4,31	76,5	77,2	78,1	78,7
Braungelbe Biere Typ. 61—100 .	4,01	4,34	75,5	75,6	76,8	76,9	4,33	4,25	76,0	76,3	76,8	77,6

Tabelle III.

Malzextraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz der Jahrgänge 1908/09 bis 1911/12.

Jahrgang	Geſamtzahl	unter 78 pCt.		78,0 bis 78,9 pCt.		79,0 bis 79,9 pCt.		80,0 bis 80,9 pCt.		über 81 pCt.	
		Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
1908/09	2875	1418	49,3	1052	36,5	386	13,4	19	0,8	0	0,0
1909/10	2855	912	31,9	1089	38,1	701	24,5	146	5,1	7	0,4
1910/11	2949	953	32,3	1147	38,9	758	25,7	86	2,9	5	0,2
1911/12	2888	651	22,5	1160	40,2	766	26,5	266	9,2	45	1,6
1912/13 (I. Vierteljahr)	841	439	50,6	253	30,5	103	12,7	45	6,0	1	0,2

8—12 pCt. ganz- und halbglaſige pCt.
Körner . . . . . . 385 = 34,0
13—17 „ ganz- und halbglaſige
Körner . . . . . . 40 = 3,5
18—22 „ ganz- und halbglaſige
Körner . . . . . . 12 = 0,9
über 22 „ ganz- und halbglaſige
Körner . . . . . . 6 = 0,6

Die Auflöſung war daher bei 10 pCt. der Malze als fein zu bezeichnen, bei 51 pCt. als gut, bei 34 pCt. als befriedigend, bei 3,5 pCt. als mittel, bei 0,9 pCt. als mäßig und bei 0,6 pCt. als gering zu bezeichnen. Es hatten demnach in der Berichtsperiode nur 61,0 pCt. der Malze eine feine bzw. gute Auflöſung. Im Jahre 1911/12 war das bei 77 pCt. der Malze der Fall. Alſo auch hier ein erheblicher Unterſchied zuungunſten der diesjährigen Malze.

IV. Verzuckerungszeit.

Die Malze für hellgelbe und gelbe Biere verzuckerten innerhalb von 10 bis 15 Minuten, bei den dunkleren Malzen dauerte die Verzuckerung naturgemäß in manchen Fällen etwas länger als 15 Minuten, in keinem Falle jedoch länger als 20 Minuten.

V. Qualität auf Grund ausführlicher Analyſen.

Auf Grund ausführlicher Analyſen konnte von 561 Malzen die Qualität
bei 92 entſprechend 17 pCt. als fein,
„ 153 „ 28 „ „ gut,
„ 140 „ 24 „ „ noch gut,
„ 116 „ 20,3 „ „ befriedigend,
„ 39 „ 7 „ „ mittel,
„ 12 „ 2,2 „ „ mäßig,
„ 9 „ 1,5 „ „ gering
bezeichnet werden.

Dies Reſultat iſt nur als wenig gut zu bezeichnen; der Anteil der „feinen" Malze iſt nur niedrig. Die Summe der guten bzw. feinen Malze beträgt nur 35 pCt. gegenüber 83 pCt. des Vorjahres!

VI. Eiweißgehalt.

Der Eiweißgehalt der darauf unterſuchten Proben lag
bei 5 pCt. der Proben zwiſchen 9 und 10 pCt.
Trockenſubſtanz.
Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 22 „ der Proben zwiſchen 10 und 11 pCt.
Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 46 „ der Proben zwiſchen 11 und 12 pCt.
Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 23 „ der Proben zwiſchen 12 und 13 pCt.
Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 4 „ über 13 pCt. Eiweiß in der

Im Vorjahre wurde dagegen bei 2 pCt. der Malze unter 9 pCt. Eiweißgehalt, nur bei 3 pCt. über 12 pCt. Eiweißgehalt und bei keiner Probe über 13 pCt. Eiweißgehalt feſtgeſtellt.

VII. Karamel- und Farbmalze.

Der Farbentypus der Karamelmalze ſchwankte zwiſchen 484 und 2300, derjenige der Farbmalze zwiſchen 10 563 und 10 975; der Waſſergehalt der Karamelmalze bewegte ſich zwiſchen 5,58 und 6,90 pCt., derjenige der Farbmalze zwiſchen 8,24 und 9,19 pCt. Mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht ergaben die Karamelmalze 67,0 bis 74,3 pCt. Extraktgehalt, die Farbmalze 44,8 bis 64,8 pCt.

B. Weizenmalze.

Der Waſſergehalt der Weizenmalze betrug im niedrigſten Falle 4,71 pCt., im höchſten Falle 10,80 pCt.; der Extraktgehalt im Malz ſchwankte zwiſchen 72,3 und 80,9 pCt., in Trockenſubſtanz bewegte ſich derſelbe zwiſchen 81,1 und 84,8 pCt.

Im Anſchluß hieran iſt es vielleicht angebracht, an dieſer Stelle darauf hinzuweiſen, daß manchmal etwas zu hohe Anſprüche an die Mälzereitechnik geſtellt werden. So wurde, um ein Beiſpiel aus den uns bekannt gewordenen herauszugreifen, bei einem hellen Malz 3 pCt. Waſſer und 79 pCt. Etrakt in Mehltrockenſubſtanz zu einem „mittleren" Preiſe verlangt. Einen Waſſergehalt von 3 pCt. zu liefern, dürfte jedoch aus den oben erwähnten Gründen in dieſer Kampagne auf Schwierigkeiten ſtoßen. Ebenſo wird ein Extraktgehalt von 79 pCt. in Mehltrockenſubſtanz nur in Ausnahmefällen und auch nur durch Verarbeitung einer ausnahmsweiſe ſchweren Sortierung zu erreichen ſein. Wenn aber von einem Gerſtenpoſten nur eine beſonders ſchwere Sortierung für ſich verarbeitet werden muß, ſo bedingt dies natürlich auch einen beſonders hohen Preis. Nach den bisherigen Analyſenergebniſſen iſt der Durchſchnitts-Extraktgehalt der diesjährigen Malze etwa 1 pCt. niedriger als im vorigen Jahr.

Jedenfalls ſollte man nicht Forderungen ſtellen, die den diesjährigen Verhältniſſen nicht angepaßt und nur ſchwer erfüllbar ſind, ſondern mehr darauf ſehen, daß gerechte Forderungen erfüllt werden.

Nach Mitteilungen aus der Praxis werden in letzter Zeit Gerſten beſſerer Qualität angeboten, ſo daß zu erwarten ſteht, daß hoffentlich auch die Qualität der Malze noch etwas günſtiger werden wird.

Studien über die Verwendbarkeit der Präzipitinreaktion in der Samenprüfung

betitelt Lauri Kr. Relander eine in den „Abhandlungen der agrikulturwiſſenſchaftlichen Geſellſchaft in Finland, Heft I, Helſingfors 1911, Buchdruckerei-Aktiengeſellſchaft Sana" erſchienene Abhandlung. Bei dem Intereſſe, das die Sache für die Gerſtenprüfung gewinnen kann, geben wir wieder, was Dr. Zade-Jena über die Relanderſche Arbeit in Fühlings Landwirtſchaftlicher Zeitung, lfd. Jahrgang, S. 807, berichtet:

Die Beſtimmung der Sortenechtheit und Herkunft von Samen und Früchten iſt nach den bisherigen Methoden nur innerhalb enger Grenzen durchführbar. Falls nicht ausnahmsweiſe Zeit zum Anbauverſuch zur Verfügung ſteht, ſind wir z. B. außerſtande, von einer unbekannten Weizenprobe zu ſagen, ob ſie aus Sommer- oder Winterweizenkörnern beſteht oder etwa aus Körnern von begranntem oder unbegranntem Weizen. Was die Herkunft betrifft, ſo verrät allenfalls bei Rotklee, Luzerne uſw. die Anweſenheit etwaiger Beimengungen, insbeſondere die Art der begleitenden Unkrautſamen, mit welcher Provenienz man es zu tun hat. Doch auch derartige Unterſuchungen ſind nicht durchweg mit der wünſchenswerten Genauigkeit und Sicherheit ausführbar.

Relander hat nun Verſuche angeſtellt, denen der Gedanke zugrunde liegt, mit Hilfe der Präzipitinmethode die Unterſcheidung von Saatgut hinſichtlich der Sortenzugehörigkeit und Herkunft möglich zu machen. Dieſe Unterſuchungsmethode beruht auf biologiſcher Grundlage und iſt der Immunitätslehre entlehnt, von welcher für uns verſchiedene vorweg zu ſchildernde Geſichtspunkte von Belang ſind.

Bekanntlich gibt es Infektionskrankheiten, die bei ein und demſelben Individuum nicht zum zweiten Male wiederzukehren pflegen, z. B. Maſern, Scharlach, Pocken. Der Körper iſt immun gegen dieſe Krankheiten geworden (erworbene Immunität, im Gegenſatz zur angeborenen). Die Immunität kann man nun auch künſtlich, d. h. ohne die betreffende Krankheit durchgemacht zu haben, erwerben, beiſpielsweiſe durch die Schutzpockenimpfung, bei welcher das von Tieren gewonnene Pockengift in abgeſchwächter Doſis in die menſchliche Blutbahn gebracht wird. Die neueren Forſchungen auf dem Gebiete der Immunitätslehre haben Klarheit darüber verſchafft, wie die Impfwirkung zu erklären iſt.

Vor etwa 20 Jahren ſtellte v. Behring feſt, daß in der Blutflüſſigkeit von Tieren, denen Diphteriegift, d. h. das von Diphteriebakterien gewonnene Ausſcheidungsprodukt oder Toxin, in die Blutbahn geſpritzt wurde, ſich ſogenannte Antitoxine bilden, d. h. Antikörperſtoffe, die als Reaktionsprodukte auf das eingeführte Gift anzuſehen ſind und die im Tierkörper wie im Reagenzglaſe das zur Injektion benutzte Gift zu neutraliſieren, alſo unſchädlich zu machen vermögen. Derartige Antitoxine bilden ſich in ganz ähnlicher Weiſe auch als Reaktion auf eine Reihe anderer Bakteriengifte, auch auf tieriſche Gifte, wie Schlangengift, Krötengift, Spinnengift und endlich auch auf pflanzliche Gifte, wie Ricin.

Weiterhin fand R. Kraus, daß die Blutflüſſigkeit infizierter Tiere ſpezifiſch reagiert, d. h. in Verbindung mit derjenigen (filtrierten) Bakterienkultur, mit welcher das betreffende Tier infiziert wurde, einen Niederſchlag, das Bakterienpräzipitat, hervorbringt, während in Verbindung mit Bakterienkulturfiltraten anderer Art kein Niederſchlag zuſtande kommt. So entſtehen Niederſchläge in der Blutflüſſigkeit mit Cholera infizierter Tiere ausſchließlich beim Zuſammentreffen mit Cholerakulturfiltraten, mit Typhus infizierter Tiere ausnahmslos in Verbindung mit Typhuskulturfiltraten. Die Reaktionen ſind demnach rein ſpezifiſcher Natur. Man bezeichnet ſie heute allgemein als Präzipitinreaktionen und benutzt ſie zu diagnoſtiſchen Zwecken. Die zur Vorbehandlung des zu injizierenden Tieres benutzte Subſtanz bezeichnet man als die präzipitinogene, das von dem Tier nach erfolgter Injettion gewonnene „Immunſerum“ als das Präzipitin und den Niederſchlag als das Präzipitat.

Außer den bereits erwähnten Bakterienpräzipitinen vermag der Tierkörper auch ſogen. Eiweißpräzipitine zu bilden, d. h. Subſtanzen, welche vom Organismus nach Einverleibung artfremder Eiweißſtoffe als Reaktionsprodukte gebildet werden. Nach Beobachtungen von Tchiſtowitch wird z. B. in der Blutflüſſigkeit mit Pferdeſerum infizierter Kaninchen, welche mit Pferdeblutſerum vermiſcht wurde, eine Ausfällung der Eiweißſtoffe (Präzipitate) hervorgerufen. Dagegen bleibt der Niederſchlag aus, wenn das den Kaninchen entzogene Blutſerum mit nicht homologem, beiſpielsweiſe mit Katzenblutſerum in Berührung gebracht würde, alſo mit einem Serum, das nicht zur Vorbehandlung des betreffenden Verſuchstieres verwendet worden iſt. —

Infolge des ſtreng ſpezifiſchen Charakters hat die Präzipitinmethode ihre hauptſächlichſte Bedeutung in der gerichtlichen Medizin erlangt. Hier kommt es darauf an, die verſchiedenen Blutarten voneinander zu unterſcheiden. Mit Hilfe der außerordentlich empfindlichen Reaktionen gelang es Uhlenhut, das Blut der verſchiedenſten Tierarten zu differenzieren. Selbſt an unſcheinbaren, kaum erkennbaren Blutſpritzern konnte er mit Sicherheit feſtſtellen, ob ſie von Menſchen, Ziegen, Hunden uſw. herrührten. Der biologiſche Nachweis von Eiweiß gelang ihm noch bei Verdünnungen von 1 : 100000, während die chemiſchen Eiweißreaktionen ſchon bei Verdünnung von 1 : 1000 verſagten. In neuerer Zeit benutzt man die Präzipitinmethode auch zur Unterſcheidung von Eiweißſtoffen niederer und höherer Pflanzen, beziehungsweiſe zur Feſtſtellung des Verwandtſchaftsgrades der Pflanzen.

Der Gang des Verfahrens iſt kurz folgender: Eine Probe — ſagen wir Weizenkörner — wird fein zermahlen und mit einer beſtimmten Menge phyſiologiſcher Kochſalzlöſung extrahiert. Der Extrakt wird filtriert, und vom Filtrat wird dem Verſuchstier eine geringe Menge in die Blutbahn geſpritzt. Das Injizieren wird in gewiſſen Zeitabſtänden (etwa 3—10 Tagen) einige Male wiederholt. Sodann wird dem Tier etwas Blut abgezapft, welches durch Zentrifugieren von den Blutkörperchen befreit wird, ſo daß die Blutflüſſigkeit, das ſogenannte Immunſerum, übrig bleibt. Dieſes wird filtriert, bis es klar geworden iſt. Wird nun das Filtrat in einem kleinen Reagenzglaſe mit einigen Tropfen des Weizenextrakts gemiſcht, von welchem ein Teil zur Injektion verwendet worden war, ſo bildet ſich ein Niederſchlag, mit anderen Worten es tritt die Präzipitinreaktion ein. Dieſe Reaktion würde indeſſen ausbleiben, wenn wir das Blutſerumfiltrat mit Erbſenextrakt ſtatt mit Weizenextrakt zuſammenbrächten. Alſo nur durch ihre Spezifität wird ſie zu diagnoſtiſchen Zwecken brauchbar.

Doch wenn es nur darauf ankäme, verſchiedene Spezies, wie Weizenkörner von Erbſenſamen zu unterſcheiden, brauchten wir keine umſtändlichen Reaktionen anzuſtellen. Für uns hätte die Präzipitinmethode nur dann einen Wert, wenn es gelänge, Sorten zu unterſcheiden, denen man die Unterſchiede am Samenkorn nicht anſehen kann. Dies ſcheint nun Relander in gewiſſem Grade geglückt zu ſein. Seine Verſuche erſtreckten ſich zunächſt auf die Unterſcheidung von Körnern der zwei- und ſechszeiligen Gerſte. Das Serum von Kaninchen, die mit der eiweißhaltigen Löſung zweizeiliger Gerſte vorbehandelt worden waren, reagierte nur in Verbindung mit der homologen Löſung und beiſpielsweiſe nicht mit der Löſung von Samenkörnern der ſechszeiligen Gerſte, der Wicke, des Rotklees und des Hafers. Allerdings war die Spezifizität der Sera zunächſt nicht ſo groß, als daß einzelne Sorten der zweizeiligen Gerſte unter ſich verſchieden reagiert hätten. Die zweizeiligen Gerſtenſorten verrieten demnach eine innere Verwandtſchaft. Freilich erwies ſich die Reaktion bei Prüfung der Sera ein und derſelben Sorte als ſtärker im Vergleich mit dem Serum verſchiedener Sorten der zweizeiligen Gerſte. Bei gewiſſer Konzentration der präzipitinen und präzipitinogenen Subſtanz gelang es aber auch, innerhalb der zwei- und ſechszeiligen Gerſtenſorten mehr oder weniger deutliche Unterſchiede zu erzielen. Eigentümlich iſt die Beobachtung, daß morphologiſch naheſtehende Sorten mitunter verſchieden reagierende Eiweißſtoffe haben können, während Sorten, die in botaniſcher Beziehung entfernt verwandt ſind, von homologer Reaktion ſein können. Zwei Sorten können alſo biologiſch nahe miteinander verwandt ſein trotz größerer morphologiſcher Abweichungen. Gewiſſe Sorten laſſen ſich mit Hilfe des biochemiſchen Verfahrens leichter unterſcheiden als andere. Sehr bezeichnend iſt die in einem Ausnahmefalle gefundene übereinſtimmende Reaktion der Eiweißſtoffe bei einer zwei- und einer ſechszeiligen Gerſtenſorte. Dieſe Übereinſtimmung erklärt Relander damit, daß die zweizeilige Gerſte, deren Löſung zur Injektion benützt wurde, ein Kreuzungsprodukt aus zwei- und ſechszeiliger Gerſte geweſen iſt.

Sonderbarerweiſe gibt es Sorten, bei denen die Gewinnung ſpezifiſcher Präzipitine viel ſchwerer möglich zu ſein ſcheint als dies bei anderen Sorten der Fall iſt. Es iſt z. B. viel ſchwieriger, von der ſechszeiligen Gerſte ſpezifiſche Antikörper zu gewinnen als von der zweizeiligen. Die Sorteneigentümlichkeit als ſolche iſt alſo hier von gewiſſer Bedeutung. Auch individuelle Eigenſchaften der Verſuchstiere vermögen das Bild zu trüben. Ziemlich belangreich für die Beurteilung der Reaktion ſcheint nach Relander die Reaktinnsgeſchwindigkeit zu ſein, d. h. der Zeitraum, welcher zur Ausfällung der Eiweißſtoffe erforderlich iſt.

Neben den Verſuchen mit Gerſte, Hafer und Wicken ſind von ganz beſonderem Intereſſe einige Herkunftsbeſtimmungen bei Rotklee. Rotklee italieniſcher und amerikaniſcher Provenienz konnte deutlich von finniſchem unterſchieden werden. Allerdings reagierten die eiweißhaltigen Löſungen von finniſchem und norwegiſchem Rotklee poſitiv, d. h. eine Unterſcheidung dieſer beiden Provenienzen iſt nicht gelungen.

Nach dieſen teilweiſe recht erfolgreichen Ergebniſſen kann man wohl mit Relander die Hoffnung hegen, daß die Präzipitinmethode bei weiterem Ausbau zu einem wichtigen Hilfsmittel für die Samenprüfung werden kann.

Studien über das Lambicbier

veröffentlicht V. Meynckens im „Bulletin trimestriel de l'Association des anciens élèves de l'Ecole supérieure de Brasserie de l'Université de Louvain“ 1912, **18**, S. 45. Wie geben die Abhandlung bei dem Intereſſe, das bei uns in Deutſchland für Spezialbiere vorhanden iſt, ausführlich wieder.

Allgemeines. Der Lambic iſt das berühmteſte und begehrteſte Brüſſeler Bier. Wegen ſeines reinen und feinen Geſchmackes, ſeines berauſchenden weinigen Aromas iſt es in der ganzen Hauptſtadt und in den kleinſten Schankſtätten des Landes verbreitet.

Der Lambic iſt ein Spezialbier, das ſich von allen anderen Bieren unterſcheidet, ſowohl in der Herſtellung, als auch in der Gärung. Ebenſo wie das „Löwener“ ein beſonderer Biertypus iſt wegen ſeiner Färbung, iſt der Lambic charakteriſiert durch eine ſogenannte ſpontane Gärung, die man bei keinem anderen Biere findet.

Malz. Bei der Herſtellung des Lambicmalzes ſieht man vor allen Dingen auf großen Diaſtaſereichtum und eine gute Abläuterung. Viel Diaſtaſe iſt notwendig zur Verzuckerung des mitverwendeten Rohweizens; gute Abläuterung iſt notwendig im Hinblick auf die Läuterſchwierigkeiten, die die Mitverarbeitung von Weizen ſtets in Ausſicht ſtellt. Die Malze, die dieſe beiden Bedingungen erfüllen, werden daher aus ſechszeiliger Gerſte hergeſtellt.

Es wird verhältnismäßig kurze Weiche gegeben, bei nicht zu niedrigen Temperaturen gemälzt und, was ſehr charakteriſtiſch iſt, bei niedriger Temperatur mit einer Abdarrtemperatur von 70—80° C gedarrt, um dem Malz möglichſt viel Diaſtaſe zu erhalten.

Die Keime werden vielerorts nicht entfernt und begünſtigen das Abläutern.

Weizen. Es wird unter Ausſchluß jeder anderen Rohfrucht Weizen in der Menge von 40—50 pCt. mitvermaiſcht. Er gibt dem Lambic ſeine Zartheit und bewirkt die langſame Säuerung, die dem Bier ein ſo feines und eigenartiges Aroma verleiht.

Man bevorzugt allenthalben den kleinen roten Brabanter Weizen, weil er ſich im Läuterbottich beſſer verarbeitet. Der Brauer, der ſtets Angſt hat vor dem Zuſammenziehen der Treber, zieht ein Material vor mit dem geringſten Gehalt an gummiartigen Stoffen, und man weiß, daß der Gehalt an Glutin, Konglutin und Gliadin nicht bei allen Weizen der gleiche iſt. Die länglichen Weizen enthalten am wenigſten Gummiſtoffe. Die Bevorzugung des vollkörnigen kleinen roten Brabanter Weizens iſt daher gerechtfertigt, beſonders wenn der Brauer nicht über tadelloſe Läutereinrichtungen verfügt.

Hopfen. Im allgemeinen wird einheimiſcher (belgiſcher) Hopfen verwendet, gewöhnlich Aloſter, die beiden letzten Jahrgänge gemiſcht, weil ſie kräftiger ſind und ſich beſſer in gutem Zuſtand erhalten als die Hopfen von Poperinghe.

Waſſer. Es ſpielt keine beſondere Rolle; man gebraucht die verſchiedenſten Wäſſer mit gutem Erfolg.

Schroten. Man ſchrotet häufig noch auf Mahlſteinen. In manchen Brauereien werden Malz und Weizen vor dem Schroten gemiſcht, um eine gleichmäßige Miſchung im Maiſchbottich zu erzielen. Die erzielten Ergebniſſe ſind nicht gut. Heutzutage braucht man zum Schroten des Weizens mit gutem Erfolg Müllereieinrichtungen.

Brauverfahren. Man braut nach dem Trübwürzeverfahren folgendermaßen:

Es wird dick eingemaiſcht, ſtellenweiſe nimmt man 30 kg Schüttung aufs Hektoliter Maiſchbottichinhalt. Man maiſcht mit 45° C. ein und erhöht die Temperatur durch Einlaſſen von heißem Waſſer unter den Senkboden auf 55—60° C. Dann zieht man eine trübe Würze, entweder durch die Läuterhähne oder durch Abziehen von oben.

Die ſo gewonnene Würze kommt in die ſogenannte Trübwürzepfanne, in der ſie zum Kochen erhitzt wird, wobei die Verzuckerungstemperaturen langſam durchlaufen werden.

Während dieſer Zeit macht man im Maiſchbottich eine zweite Maiſche bei wechſelnder Verzuckerungstemperatur. Nach einer beſtimmten Verzuckerungsraſt läutert man die klare Würze in die Bierpfanne. Nach Beendigung des Abläuterns gibt man die gekochte Trübwürze auf den Maiſchbottich zurück; nach einiger Ruhe wird zur Hauptwürze auf die Bierpfanne abgeläutert. Das Würzegemiſch iſt die Lambicwürze.

Die Treber werden dann mit Waſſer von wechſelnder Temperatur ausgelaugt; dieſe Nachgüſſe dienen zur Herſtellung einer anderen Bierſorte, des „Mars“.

Ein Verſchnitt von Lambic mit Mars, vor oder nach der Gärung, bildet eine dritte Bierſorte, den „Faro“.

Das Kochen der Lambicwürze dauert gewöhnlich 5—8 Stunden, das des Mars manchmal eine ganze Nacht; auf das Kühlſchiff kommt die Würze im letzteren Falle erſt am nächſten Morgen, allwenn der Lambic bereits auf die Fäſſer kommt.

Der Hopfen wird auf der Pfanne ſofort bei Beginn des Kochens gegeben; die Hopfengabe iſt ziemlich hoch und beträgt etwa 2 kg auf 100 kg Schüttung.

Kühlung. Nach genügender Konzentration in der Pfanne — der Lambic wird auf etwa 16–18 pCt. eingekocht — wird die Würze aufs Kühlſchiff gepumpt, wo ſie bis zur vollſtändigen Abkühlung ſtehen bleibt, ein Kühlapparat wird in Lambic-Brauereien nicht benutzt.

Die Kühlſchiffe ſind flach, die Würze kommt ausgiebig mit Luft in Berührung, wird alſo ſtark gelüftet, oxydiert und reichlich mit den unentbehrlichen Organismen infiziert. Mit Hefe

Lambicanalyſen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Alter, Monate	6	13	15½	16½	18	25	26	29	31	39	40	45
Ettrakt	5,4	6	4,9	3,75	3,8	2,23	3,2	2,8	3,5	4,2	2,45	3,2
Stammwürze	14,85	13,87	15,92	15,6	14,82	15,57	14,68	13,9	16,25	14,7	15,5	14,5
Säure.	9,45	12	11,7	10,2	9,7	13	11,4	11,35	14,1	16,8	13,3	12,2
Vergärungsgrad . . .	63	56,78	69,23	76,0	74,3	77,7	78,2	79,9	78,46	72,1	84,2	84,7
Viskoſität	25′25″	—	22′10″	—	26′35″	—	21′22″	20′30″	19′30″	21′20″	20′40″	20′35″
Alkohol	6	5	7	7,5	7	7,2	7,3	7,7	8,1	6,8	8,3	7,2
Qualität.	B.	trübe	B.	„lang“	„lang“	B.	B.	B.	ſchielig	ſehr ſauer	B.	B.

wird nicht weiter angeſtellt, ſondern die Würze läuft direkt vom Kühlſchiff ins Gärfaß.

Gärung. Der Lambic macht eine Selbſtgärung durch, die lediglich durch die auf dem Kühlſchiff in das Bier gelangten Organismen (Hefen und Torulahefen) bewirkt wird, außerdem durch die in den Poren der Fäſſer befindlichen.

Dank dieſer Organismenmiſchung unterliegt der Lambic einer Reihe verwickelter Gärungen. Daher auch das lange Lagern zur Erzielung eines gelungenen Produktes.

W.

Über „Die künſtliche Trocknung und der Einfluß derſelben auf die Backfähigkeit des Getreides"

hielt Prof. Dr. Hoffmann in der Geſellſchaft zur Förderung deutſcher Pflanzenzucht einen Vortrag, an den ſich eine ſehr lebhafte Ausſprache anſchloß.

Der Vortragende faßte ſein Thema etwas weiter, als zunächſt beabſichtigt wurde und benannte es: „Über die Sicherung der Getreideernte". Nachdem er einige Zahlen mitgeteilt hatte, welche ſich auf den großen Stoffverluſt feuchter Ernten beziehen, behandelte er die Trocknungsfrage in Livland, woher die älteſten Nachrichten über die künſtliche Trocknung von Getreide ſtammen.

Bemerkenswert iſt das Jalouſieſyſtem von Hermann v. Siewers, welches gegenwärtig im größten Maßſtabe auch in Nordamerika Anwendung findet. Als einen Mangel der neuen Einrichtungen bezeichnete es der Vortragende, daß die Unterlagen aus Eiſen beſtehen, während v. Siewers Holz, alſo einen ſchlechten Wärmeleiter verwendete.

Indem der Vortragende von den deutſchen Verhältniſſen ſprach und die Gründe erörterte, weshalb die Getreidetrocknungsfrage immer wieder einzuſchlafen drohe, kam er auch auf einige weitverbreitete Trocknerſyſteme zu ſprechen, welche er durchweg zu bemängeln gezwungen war. Bei friſchem Getreide iſt eine ſehr langſame Erwärmung erforderlich, weil die Gelatinebeſchaffenheit der Schale den Waſſerdurchtritt in hohem Maße erſchwert. Er verwarf von vornherein alle Trockner, welche Eiſenunterlagen und Wandungen aufweiſen, infolgedeſſen auch die Brauereidarren, obgleich dieſe gegenwärtig als die beſtausgebildeten Getreidetrockner zu betrachten ſind.

Eine Temperaturerhöhung im Getreide von 40° auf 50° C. durch Anwendung ſchlechtleitender Unterlagen kann die Leiſtung faſt verdoppeln.

Die Backfähigkeit iſt im allgemeinen weniger empfindlich gegen höhere Temperatur als die Keimfähigkeit. Daher können Trockner, welche die Keimfähigkeit ſchonen, allemal für Backgetreide Verwendung finden. Ausgewachſenes Getreide iſt ſehr empfindlich gegen höhere Temperatur und liefert graue Mehle. Der letzte Teil des Vortrages beſchäftigte ſich mit der Frage, ob es möglich iſt, neben der Trocknung noch andere Maßregeln zu ergreifen, welche die Ernte ſichern. Er ſchlägt hierfür einen beſtimmten Ausbau der Feldſcheunen vor, welcher eine ſehr gute Lüftung geſtattet. Die künſtliche Temperaturerhöhung von nur 10° C. kann die Lüftungs- und Trocknungsleiſtung einer ſolchen Scheune vervielfältigen, wobei als überaus wichtige Begleiterſcheinung die raſche Erledigung des Nachreifeprozeſſes beſonders hervorzuheben iſt. Zwar faſſen die Scheunen der vorgeſchlagenen Art weniger Garben als unter gewöhnlichen Umſtänden, dafür kann man aber die 8 bis 14 Tage dort liegenden Garben fortdreſchen und ſie immer wieder durch neue erſetzen, alſo einen dauernden Betrieb einrichten, bei welchem der Abdampf der Lokomobile als Wärmeſpender dient.

Jede Fuhre mit Garben, die dort ankommt, iſt den Witterungseinflüſſen entzogen und wird in kurzer Zeit verkaufsfähig. Die Entwicklung und Einführung der Trockner wird durch die vorgeſchlagene Maßregel nicht gehemmt.

Über „Die landwirtſchaftlichen Verhältniſſe in ihrer Abhängigkeit vom Klima in der Umgebung des Harzes"

hielt F. Wohltmann auf der 27. Wanderverſammlung der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft einen Vortrag, der zunächſt in äußerſt intereſſanter Weiſe die verwickelten klimatiſchen Bedingungen rund um den Harz beleuchtete. Das Gelände weſtlich des Harzes und, wenn auch in geringerem Maße, der Norden und der Süden weiſen faſt Seeklima auf. Die Atmoſphäre iſt feucht und kühl, die Niederſchläge reichlich und überaus regelmäßig.

Das öſtlich vom Harz belegene Gebiet dagegen, zeigt ein Kontinentalklima mit extremen Temperaturen und ſehr geringen Regenmengen.

Dieſe Erſcheinung des „Regenſchattens" iſt ſo zu erklären, daß die von Weſten kommende kühle und feuchte Seeluft ſich vor dem Gebirge ſtaut und nach Norden und Süden abgelenkt wird. Was von Winden über das Gebirge hinweggelangt, hat unterwegs beim Aufſteigen an den Bergwänden eine derartige Abkühlung erfahren, daß ein großer Teil der Luftfeuchtigkeit in Form von Regen oder Schnee ausgefallen iſt, und nur mehr trockene Luft das Gelände öſtlich des Harzes beſtreicht.

In ſcheinbarem Widerſpruch mit dieſen ungünſtigen klimatiſchen Verhältniſſen ſteht die anerkannte Fruchtbarkeit das im Regenſchatten liegenden Gebietes. Der Vortragende führt dies einerſeits darauf zurück, daß der Boden in dieſen Diſtrikten die Feuchtigkeit ausgezeichnet hält. Ferner iſt die Oberkrume reich an Nährſalzen, die hier nicht, wie in anderen Gegenden, durch ſtarke Regengüſſe in den Untergrund geſpült werden. Der ſüße Grashumus, der aus der Zeit ſtammt, da hier Steppen waren, iſt dem Wachstum aller Kulturpflanzen äußerſt zuträglich. Und ſchließlich kommen die Niederſchläge, wenn ſie auch an ſich ſpärlich fallen, hauptſächlich als Sommerregen in den Hauptvegetationsmonaten Mai, Juni und Juli herunter und wirken ſehr günſtig auf das Wachstum.

Auffälligerweiſe läßt der Vortragende einen Umſtand, der nach Ausſage von Praktikern in Schleſien viel zur Güte der dortigen Braugerſten beiträgt, unberückſichtigt. Das iſt der Tau, der, wenn er reichlich fällt, in Verbindung mit dem darauf eintretenden warmen ſonnigen Wetter das Wachstum mächtig anregt.

Und ebenſo iſt es wahrſcheinlich, daß die in den regenarmen Bezirken der Provinz Sachſen übliche Tiefkultur den Boden inſtand ſetzt, mehr Feuchtigkeit aus der Luft aufzunehmen, als es bei weniger tiefgreifender Bearbeitung der Fall ſein würde. Man hat ſich nach der Theorie des Geologen Volger dieſen Vorgang ſo vorzuſtellen, daß feuchte warme Luft durch Diffuſion tief in den Boden eindringt, und daß ſich dort auf der kühlen Erdkrume Waſſer niederſchlägt. Auch dürften die Schwankungen des Grundwaſſerſtandes, die nach J. F. Hoffmann (Das Wetter. 1909. Heft 3) mit dem Wechſel des barometriſchen Minima den oberen Bodenſchichten große Waſſermengen zuführen, die den Regen zum großen Teil erſetzen.

(Jahrbuch d. Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft Bd. 27, 2. Lieferung, 1. 9. 12, S. 540).

—oll—.

Literatur.

Heinſius, Oberleutnant, und Oberleutnant Fries, der Subventionswagen. Ein Handbuch für Beſitzer und Führer der von der Heeresverwaltung ſubventionierten Laſtzüge. Verfaßt nach amtlichen Quellen u mit dienſtlicher Genehmigung. Mit vielen in den Text gedruckten Abbildungen und 4 Ausſchlagetafeln. 129 Seiten. In Leinen gebunden ℳ 4.—. Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn in Braunſchweig.

Das neuerſchienene Buch entſpricht ohne Frage einem lang gehegten Bedürfnis aller Laſtkraftwagen-Beſitzer und aller Induſtrien, welche Intereſſe an der Einführung von Laſtkraftwagen haben. In muſtergültiger Darſtellung enthält das Buch in einem erſten Abſchnitte allgemeine Ausführungen über die Bedeutung des Laſtkraftwagen-Betriebes im allgemeinen und für die Heeresverwaltungen im beſondern, ferner einige Ausführungen über die Pflichten der Beſitzer von Subventionswagen. Die Wirtſchaftlichkeit des Kraftwagenbetriebes gegenüber dem Pferdebetrieb wird anhand kurzer Berechnungen in dem zweiten Abſchnitt über Betriebskoſten und Verwendungsgebiete dargelegt. Äußerſt intereſſant iſt ferner eine Zuſammenſtellung über die Zahl der im deutſchen Reiche vorhandenen ſubventionierten Armee-Laſtzüge und ihrer Beſitzer.

Wir erfahren, daß in den einzelnen Jahren ſeit Einführung der Subvention im ganzen 743 Laſtzüge ſubventioniert ſind und zwar verteilen ſich dieſe wie folgt:

Zahl der beſchafften Laſtzüge:

Jahr d. Anſchaffung	1908	1909	1910	1911	1912	1908/12
Ingeſamt . . .	166	176	140	141	120	743
Davon entfallen auf die						
Brauerei-Induſtrie	94	71	62	59	57	343
Mühlen-Induſtrie	9	17	6	6	9	47
Ziegeleien . . .	7	12	17	12	11	59
Landwirtſchaft. .	2	11	11	6	3	33

Der Reſt verteilt ſich in kleineren Mengen auf andere Betriebszweige.

Aus dieſer kleinen Zuſammenſtellung geht hervor, daß bei weitem der größte Anteil auf die Brauerei-Induſtrie entfällt und daß erſt in weitem Abſtande andere größere Gruppen folgen.

Höchſt wichtig für den Beſitzer eines Laſtzuges iſt der dritte Abſchnitt, welcher eine Anleitung über die Anſchaffung und über die Unterhaltung des Fahrzeuges gibt. Es werden alle techniſchen Fragen beſprochen, welche ſich dem Beſitzer nur irgendwie aufdrängen können. Über die Auswahl des Chauffeurs werden Ratſchläge erteilt, ferner wird das Muſter zu einem Chauffeur-Vertrag geboten.

In einem vierten Abſchnitt iſt eine ausführliche Anleitung für das Verhalten des Chauffeurs gegeben, ſowohl über ſeine Tätigkeit während der Fahrt als auch über die Bedienung und Inſtandhaltung des Wagens in der Werkſtatt.

Es folgt ein fünfter Abſchnitt, welcher Auskunft gibt über die zur Lieferung von Subventionswagen berechtigten Firmen und über die hauptſächlichſten techniſchen Unterſchiede der einzelnen Wagenkonſtruktionen.

Ein ſechſter Abſchnitt enthält die Bedingungen für den Bau von Armeelaſtzügen neuer Art. Er enthält die genauen Vorſchriften über die erforderlichen Zubehör- und Erſatzteile und ferner alle Beſtimmungen, welche ſowohl ſeitens der liefernden Firmen als auch ſeitens der Wagenbeſitzer der Heeresverwaltung gegenüber zu beobachten ſind.

Sehr wichtig iſt ferner die Beifügung eines Formulares über den Kaufvertrag. Im letzten Abſchnitt werden ſchließlich die geſetzlichen Beſtimmungen über den Verkehr mit Kraftfahrzeugen, über die Prüfung der Führer von Kraftwagen und die Vorſchriften betreffend den Verkehr von Kraftfahrzeugen auf öffentlichen Straßen und Plätzen behandelt.

Das vorliegende Werk kann nur jedem Beſitzer eines Laſtkraftwagens auf das angelegentlichſte empfohlen werden, ferner allen denen, die beabſichtigen, der Einführung von Laſtwagen näherzutreten. Selbſt wenn nicht die Abſicht beſteht, einen Armeelaſtzug anzuſchaffen, ſo wird das Buch doch ganz allgemein von Nutzen ſein, da es ſoviel allgemein Bemerkenswertes über den Betrieb von Laſtkraftwagen enthält, daß es auch ohne ſeinen Sonderzweck, Aufklärung über die Bedeutung und das Weſen der ſubventionierten Armeelaſtwagen zu geben, jedem Wagenbeſitzer von großem Nutzen ſein kann, ſchon wegen der vielen vortrefflichen Hinweiſe für Bau und Betrieb von Kraftwagen überhaupt.

Fehrmann.

Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik. Neunter Jahrgang 1911. Mit 22 Textabbildungen und einer Tafel. Verlag Gebr. Bornträger, Berlin 1912.

Der 240 Seiten ſtarke Band bringt zunächſt den Bericht über die 9. Hauptverſammlung der Vereinigung in Bromberg und Danzig im Auguſt 1911, ſowie den Inhalt der Diskuſſionen und ein Verzeichnis der faſt 300 Mitglieder faſſenden Vereinigung; es folgen darauf die gehaltenen Vorträge, von denen folgende erwähnt ſeien:

R. Schander, Die Berückſichtigung der Witterungsverhältniſſe in den Berichten über Pflanzenſchutz der Hauptſammelſtellen für Pflanzenkrankheiten.

Treibich, Welches Material kann die Meteorologie der Phytopathologie liefern?

Schaffnit, E., Beiträge zur Biologie der Getreide-Fuſarien.

Mortenſen, Die Technik der Feldverſuche.

Rüggeberg, H, Beitrag zur Biologie des Zuckerrübenkeimlings.

Schander, E., Einrichtungen zur Erzielung niederer Temperaturen für Verſuchszwecke.

Bernegau, Mitteilungen über die Kolanuß. Über die Aufbereitung der weſtafrikaniſchen Ananasfrucht. Vorläufige Mitteilung über das Bananenaroma.

Vogel, J., Neuere Ergebniſſe der Bodenbakteriologie.

Muth, Fr., Über die Beſchädigung der Vegetation durch oxalſaure Salze und über die Aufnahme von ſchlechten Geruchſtoffen durch die Trauben.

Da die Vereinigung für angewandte Botanik ſtets gleichzeitig mit der Deutſchen botaniſchen Geſellſchaft und der freien Vereinigung für Pflanzengeographie und ſyſtematiſche Botanik tagt und dieſe drei Vereinigungen ſoviel wie möglich gemeinſame Veranſtaltungen, wie Beſichtigungen und Wanderungen, treffen, geſtalten ſich die Tagungen durchweg ſehr lehrreich und der Beſuch iſt dementſprechend immer ein ſehr reger. Es wäre ſicher ſehr erwünſcht, wenn auch das Gärungsgewerbe, das in erſter Linie ein biologiſches Gewerbe iſt, auf dieſen Tagungen mehr als bisher vertreten wäre. Es ſei darauf aufmerkſam gemacht, daß durchaus nicht bloß Botaniker zu den Mitgliedern gehören ſondern auch Weingutsbeſitzer, Direktoren von Pflanzungsgeſellſchaften, Gutsbeſitzer, Saatzüchter uſw. Der Mitgliedsbeitrag beträgt jährlich 10 ℳ und wird dafür der Jahresbericht unentgeltlich geliefert. Als Beilage zum Jahresbericht wird noch geliefert das Referat über Pflanzenkrankheiten aus Juſt's botaniſchem Jahresbericht, ferner die Flugblätter der Kaiſerlich Biologiſchen Anſtalt für Land- und Forſtwirtſchaft. Dem dtesjährigen Jahresbericht ſind beigegeben Flugblatt 50: Raupenfraß an Obſtbäumen, Nr. 51: Blattläuſe, beide verfaßt von Dr. Martin Schwartz, Nr. 52: Die Kupferkalkbrühe, ihre Bereitung und Verwendung und andere kupferhaltige Pflanzenſchutzmittel, von Dr. Scherpe. Wer Freude hat an der Natur und an Wanderungen in derſelben im Kreiſe erſtklaſſiger Sachverſtändiger wird von den Tagungen mancherlei Nutzen haben. Anmeldungen bei Herrn Regierungsrat Appel, Berlin-Dahlem.

Lindner.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

M. Schwartz: Blattläuſe.

Während eine große Zahl Blattläuſe auf ein und derſelben Wirtspflanze ihre ganze Entwicklung durchmacht, verteilt ſich dieſelbe bei anderen auch auf wenige Zwiſchenpflanzen, wobei die Blattlaus mancherlei Veränderungen erleidet, ſo daß frühere Autoren dieſe Zwiſchenpflanzenläuſe als beſondere Arten beſchrieben haben. So kommt die Faulbaumblattlaus (Aphis padi Kabl. = Aphis avenae Fabr.) auch auf den Blättern von Gräſern, Hafer, Weizen Gerſte vor und ruft an dieſen durch ihr Saugen Blattrollnung hervor. Ende Mai verläßt die Laus den Faulbaum und Mitte Auguſt findet die Rückwanderung auf den Faulbaum ſtatt, wo die Wintereier abgelegt werden.

Die Hopfenblattlaus (Phorodon humuli Schr.) ſaugt an den Blättern und jungen Trieben des Hopfens. Die befallenen Blätter welken, verkrümmern, verfärben ſich dunkel und fallen vorzeitig ab. Der Doldenanſatz bleibt meiſt nur nur gering. Die Laus wandert im Mai und Juni von ihren Hauptnährpflanzen, den Zwetſchgen-Reineklauden- und Schlehenbäumen auf den Hopfen über und kehrt im Auguſt und September auf die Bäume zurück.

Die Kartoffelblattlaus Siphonophora solani ſaugt an den Kartoffelblättern, auf deren Unterſeite gelbliche Flecken entſtehen, denen auf der Oberſeite ſchwache, ſpäter braungefärbte Auftreibungen entſprechen. Die Laus wandert wahrſcheinlich vom Quittenbaum aus auf die Kartoffel. Die Roſenblattlaus Siphonophora rosae L. ſaugt auch an den Stengeln der Kratzdiſtel. Die Birnblattlaus (Aphis piri Koch = A. farfarae Koch) wandert auf die Wurzeln des Huflattichs.

Die Pfirſichblattlaus (Rhosalosiphum persicae = G. dianthi Schr.) bevorzugt als Zwiſchenpflanzen Reſeden, Geranien, Meſembrianthemen, in Warenhäuſern auch Oleander, Nelken, Hyazinthen, Tulpen, Fuchſien, Brunnenkreſſe.

(Flugblatt Nr. 51 der Kaiſerl. Biol. Anſtalt für Land- und Forſtwirtſchaft. Verlag Paul Parey. 1 Abzug 5 Pf. und 3 Pf. Porto.)

L.

P. Lindner: Auf der Suche nach Hefeorganismen.

Verfaſſer weiſt darauf hin, daß in den letzten 25 Jahren aus den vielen deutſchen Univerſitätslaboratorien nicht eine einzige Arbeit hervorgegangen iſt, die ſich eingehender mit den Hefeorganismen beſchäftigt. Man habe ſich in dieſer Hinſicht faſt ganz auf die gärungsphyſiologiſchen Laboratorien verlaſſen, aber dieſe hätten naturgemäß nur den Betriebshefen ſich eingehender widmen können. Während die Chemie der Gärung allenthalben Bearbeiter finde, ſei der botaniſche Teil, zumal das Kapitel Naturhefen und Naturgärungen noch ſehr lückenhaft. Die Naturwiſſenſchaftslehrer können hier mit in die Breſche einſpringen. Verfaſſer weiſt ihnen den Weg, auf dem ſie mit Erfolg arbeiten können oder falls ſie zu ſelbſtſtändiger wiſſenſchaftlicher Arbeit nicht genügend Zeit und Gelegenheit haben, wohin ſie ihr eingeſammeltes Material ſenden können. Der elf Seiten lange Aufſatz wird auch manchem früheren Beſucher unſerer Kurſe Anregungen bieten.

(„Aus der Natur", Zeitſchrift für den naturwiſſenſchaftlichen und erdkundlichen Unterricht, 9. Jahrg. 1912, S. 157—168. Verlag Quelle & Meyer, Leipzig.) L.

P. Lindner: Einrichtungen und Methoden für den mikrobiologiſchen Unterricht im Maſſenbetrieb.

Verfaſſer legt dar, wie der mikrobiologiſche Unterricht am Inſtitut für Gärungsgewerbe für den Schulunterricht manches Nachahmenswerte bietet, ſowohl hinſichtlich der zweckmäßigen Ausgeſtaltung des Mikroſkopierſaals und der Ausnutzung des Fenſterlichtes als auch hinſichtlich der Methoden.

Eine Anzahl Bilder dienen zur Veranſchaulichung des Geſagten; auf dem einen Bild iſt der Mikroſkopierſaal des Inſtituts während des Unterichts dargeſtellt. Diejenigen unſerer Leſer, welche mit Lehrern für Naturwiſſenſchaft an den höheren Schulen bekannt ſind, werden denſelben jedenfalls einen Gefallen tun, ſie auf den Aufſatz aufmerkſam zu machen. L.

(„Mikrokosmos", Zeitſchrift für praktiſche Arbeit auf dem Gebiet der Naturwiſſenſchaften. Heft 9 und 10. 6. Jahrgang 1912/13. Frankhſche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.)

Auszüge aus den Patentſchriften.

Sicherung für Spundapparate.

Heinrich Barczewski in Danzig-Langfuhr.

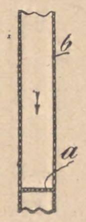


Abb. 1.

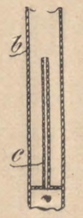


Abb. 2.

Sicherung für Spundapparate, dadurch gekennzeichnet, daß in die Gasleitung zwiſchen Faß und Spundapparat an durchſichtiger Stelle eine Verengung (a) oder ein Kapillarrohr (c) eingeſchaltet iſt.

(D.R.P. Nr. 252828 vom 25. November 1911.)

Brauverfahren.

Dr. Ludwig Braun in Jaroſchau,
Poſt Ungariſch-Hradiſch, Mähren.

Verfahren zur Herſtellung von Lagerbier unter Milchſäurebildung in der Maiſche oder Würze, dadurch gekennzeichnet, daß zwecks Verhütung eines unerwünſcht weitgehenden Eiweißabbaues in der Hauptmaiſche aus einem Teil der Maiſche oder Würze ein geſäuerter Anſatz nach Art der Spiritus- oder Preßhefefabrikation hergeſtellt wird, wobei die Menge des Anſatzes derart gewählt bzw. die Säuerung des Anſatzes ſo weit geführt wird, daß die Säuerung der Hauptmaiſche nur noch kurze Zeit erfordert oder auch ganz unterbleiben kann.

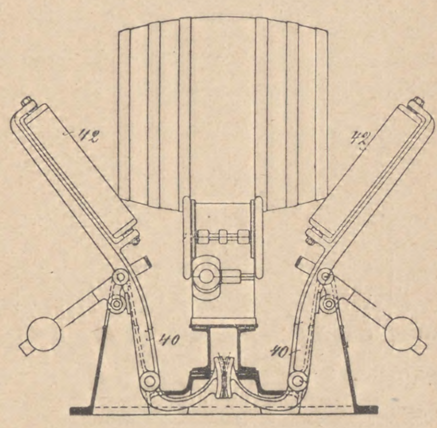
(D. R. P. Nr. 252 996 vom 11. April 1911.)

Faßausrichtevorrichtung für Faßreinigungs- und Faßpichmaſchinen.

Paul Romberg in Leipzig.

1. Faßausrichtevorrichtung für Faßreinigungs- und Faßpichmaſchinen, dadurch gekennzeichnet, daß die Richtorgane von dem zugeführten Faß eingeſtellt werden.

2. Faßausrichtevorrichtung nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das eingeführte Faß von geneigt gegeneinander gehaltenen Walzen (42) ſymmetriſch eingeſtellt wird, die Hallearme (40) der Walzen (42) unterhalb der Schwingungsbahn des Faßtransporteurs vereinigt und in bekannter Weiſe zu gleichmäßiger entgegengeſetzter Bewegung verbunden ſind, ſowie durch Gewichte oder Federn in ebenfalls bekannter Weiſe derart nach einwärts bewegt werden, daß mit zunehmendem Abſtand der Arme auch der Richtdruck der Walzen wächſt.



(D. R. P. Nr. 244 918 vom 29. Mai 1910.)

Verfahren zum Paſteuriſieren von Bier in Holzfäſſern.

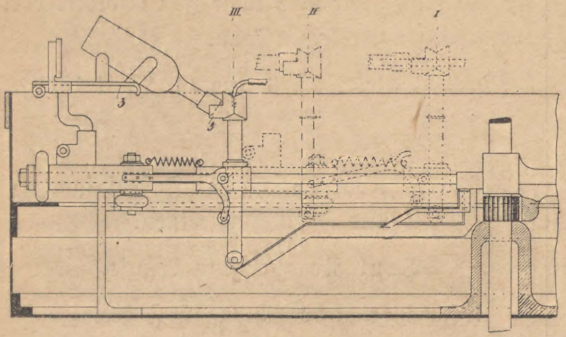
Betriebs- und Studiengeſellſchaft für alkoholarmes Bier G. m. b. H. in Berlin.

Verfahren zum Paſteuriſieren von Bier in Holzfäſſern, dadurch gekennzeichnet, daß die Fäſſer ſo lange in ein Dampf- oder Heißluftbad gebracht werden, bis die Höchſttemperatur durch das Bier ganz oder nahezu erreicht iſt, worauf erſt die Überführung in ein Waſſerbad von der Höchſttemperatur erfolgt, zum Zwecke, die Einwirkung des Waſſers auf das Holz der Fäſſer nur möglichſt kurz andauern zu laſſen.

(D.R.P. Nr. 252790 vom 11. September 1909.)

Ausſpritzvorrichtung für umlaufende Flaſchenreinigungsmaſchinen.

Arno Gantz in Berlin.



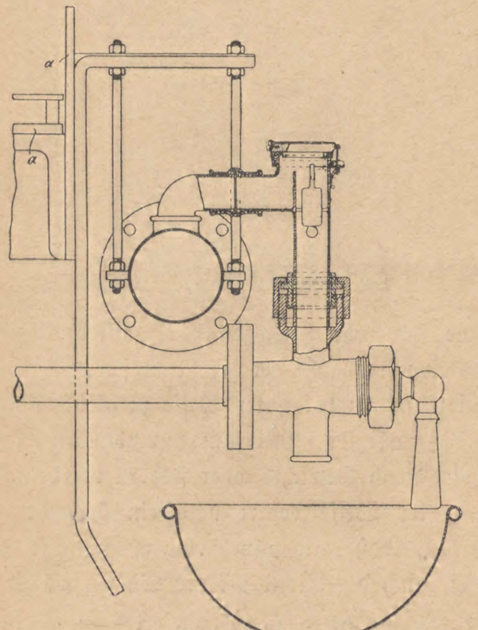
Ausſpritzvorrichtung für umlaufende Flaſchenreinigungsmaſchinen, bei denen das Ausſpritzen durch den Einführungstrichter für die Innenbürſten erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß der Einführungstrichter (5) nach dem Ausſpritzen gegenüber dem Flaſchenhalter (3) geſenkt wird, ſo daß die Flaſche mit ihrem Kopf in eine abwärts geneigte Lage kommt und das Ausſpritzwaſſer auslaufen kann.

(D. R. P. Nr. 251 779 vom 1. Juni 1911.)

Vorrichtung zur Prüfung der aus dem Läuterbottich abfließenden Würze.

Strauch & Schmidt in Neiße, Ob.-Schl.

Vorrichtung zur Prüfung der aus dem Läuterbottich abfließenden Würze unter Verwendung eines in die Würzeleitung eingeſetzten durchſichtigen Einſatzſtückes und eines in dieſem



ſchwimmenden Saccharometers, dadurch gekennzeichnet, daß der das Saccharometer aufnehmende Teil in die geſchloſſene Hauptleitung der Würze zwiſchen Läuterbottich und Läuterbatterie derartig eingeſchaltet wird, daß ihn ſämtliche vom Läuterbottich kommende Würze durchfließen muß

(D. R. P. Nr. 251 684 vom 8. März 1911.)

Flaſchenbürſt- und Ausſpritzmaſchine mit auf den Speichen eines in wagerechter Ebene ſich drehenden Rades ſich verſchiebenden Flaſchenträgern.

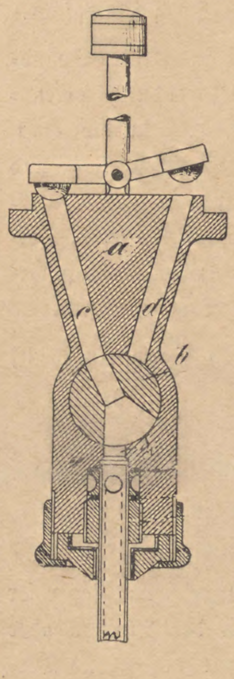
Holſtein & Kappert Maſchinenfabrik „Phönix“ G. m. b. H. in Dortmund.

Flaſchenbürſt- und Ausſpritzmaſchine mit auf den Speichen eines in wagerechter Ebene ſich drehenden Rades ſich verſchiebenden Flaſchenträgern, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar vor Vollendung einer Rundbewegung des Rades, während deren die Flaſchen gebürſtet werden, dieſe von ſelbſttätig ſich ſenkenden und wieder hebenden Greifern erfaßt und von den Trägern hinweg in eine Nachſpülſtellung gehoben und gekippt werden, in der ſie auf dem Rade während eines folgenden vollen Rundgangs nachgeſpült werden, indes auf die jeweilig geleerten Träger neue Flaſchen zum Ausbürſten gelegt werden.

(D. R. P Nr. 252 818 vom 16. März 1912.)

Selbſtſchlußeinrichtung für Abfüllvorrichtungen.

Joſef Boſſert in Mannheim.



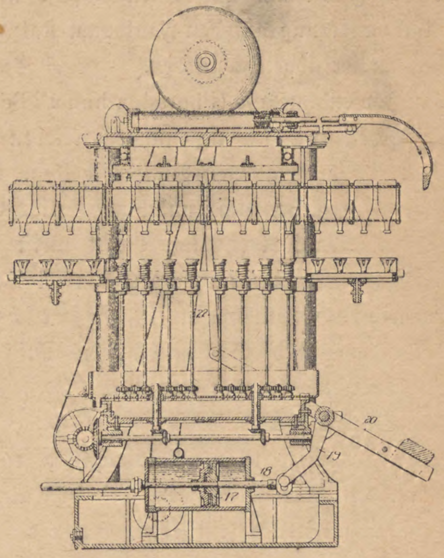
Selbſtſchlußeinrichtung für Abfüllvorrichtungen, bei der im Falle eines Flaſchenbruches od. dgl. ein Abſchlußorgan durch die ausſtrömende Flüſſigkeit auf ſeinen Sitz geführt wird, dadurch gekennzeichnet, daß im Hahngehäuſe (a) ein zweiter, beim Umſteuern des Abſchlußorgans (b) ſich nach außen öffnender Kanal (c) angeordnet iſt, der in gleicher Weiſe wie der Füllkanal (d) durch den Strömungsdruck geſchloſſen wird und deſſen Abſchlußventil eine Wiedereröffnung des Füllkanals (d) bewirkt.

(D. R P. Nr. 251 662 vom 6 Juli 1911.)

Vorrichtung zum Einführen und Weiterſchalten von Flaſchen in Körben bei Flaſchenſpülmaſchinen.

Otto Eick in Chicago.

Vorrichtung zum Einführen und Weiterſchalten von Flaſchen in Körben bei Flaſchenſpülmaſchinen, dadurch gekennzeichnet, daß das



die Flaſchenkörbe aufnehmende Fördergleis (8) zur Durchführung des Spülvorganges durch ein Hebelgeſtänge (19, 20, 22) geſenkt wird, welches an die Kolbenſtange (18) eines durch ein Druckmittel bewegten Kolbens (17) angeſchloſſen iſt und nach der Beendigung dieſes Vorganges durch Umſteuern des Kolbens wieder gehoben wird.

(D. R. P. Nr. 250 481 v m 2. Juli 1909.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. M. 46 293. Pneumatiſche Kaſtenmälzerei. Heinrich Müger, Chemnitz, Wittelsbacher Str. 19. 20. November 1911.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr 255 437. Hopfenzerblätterungsmaſchine. Petr Chodounský, Bezděkov, Böhmen; Vertr: F. Bornhagen u. G. Fude, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 19 Oktober 1911. C. 21 160.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6b. Nr. 533 527. Würzeabflußvorrichtung für Hopfenentlaugungsapparate. Heinrich Schneider, Eſſen a. Ruhr, Rellinghauſer Straße 1. 17. Auguſt 1912. Sch 45 137.

Kl. 6b. Nr. 533 541. Gärbehälter aus Aluminium, deſſen Gefäßwand durch angeſchweißte Blechſtreifen mit dem umgebenden Mauerwerk feſt verbunden iſt. W. C. Heraeus G. m. b. H., Hanau a. M. 4. November 1912 H. 58 247.

11. Januar 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 2.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Etwas vom ſogenannten Hopfen-Äpfelbräu. S. 13.
Kochende Gärung. S. 15.
Lüftung der heißen Würze. S. 17.
Über die Wirkung des Darrens bei 63° C. auf die Zuſammenſetzung des Hopfens. S. 17.
Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 8. bis 13. Oktober 1912. S. 18.
Bierbrauerei und Bierbeſteuerung im Deutſchen Reiche im Rechnungsjahre 1911. S. 20.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 36.
Patent-Angelegenheiten. S. 36.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten)

Etwas vom ſogenannten Hopfen-Äpfelbräu.[1]

Von **Karl Windiſch**, Hohenheim.

Seit über Jahresfriſt wird in Stuttgart ein „alkoholfreies“ Getränk mit großer Reklame unter dem Namen „Hopfen-Äpfelbräu“ angeprieſen. Wenn man den Zeitungsinſeraten, Proſpekten und Reklameſchriften glauben darf, handelt es ſich hier um etwas ganz Beſonderes, in ſeiner Güte noch nicht Dageweſenes. Da heißt es:

> „Hervorragendſte Erfindung auf dem Gebiete der alkoholfreien Getränke.“
>
> „Bedeutendſte Erfindung dieſes Jahrhunderts auf dem Gebiete der Getränke.“
>
> „Alkoholfreies Äpfelbier, in ſeiner Wirkung unübertroffen, iſt das edelſte alkoholfreie Getränk.“
>
> „Wohltat für die geſamte Menſchheit.“
>
> „Allen bisherigen alkoholfreien Erzeugniſſen weitaus überlegen.“
>
> „Kein Getränke vermag ſolche Vorteile aufzuweiſen, wie dieſes Äpfelbier.“
>
> „Edelſtes, faſt alkoholfreies Getränk.“
>
> „Das edelſte und natürlichſte Getränke der alkoholfreien Induſtrie.“
>
> „Eine totale Umwälzung auf dem Gebiete der Getränkeinduſtrie.“

Woraus beſteht nun dieſes neue Wundergetränk Hopfenäpfelbräu, das neuerdings noch den nicht gerade beſcheidenen Namen „Weltwohl“ führt? Die chemiſche Unterſuchung gibt darüber Auskunft, auch liegen Angaben des Herſtellers vor. Das Hopfenäpfelbräu „Weltwohl“ beſteht aus:

25 pCt. Äpfelmoſt, dem bekannten, unter Mitverwendung von reichlich Waſſer aus Äpfeln durch alkoholiſche Gärung hergeſtellten württembergiſchem Nationalgetränk,
7 pCt. eingedicktem Zuckerſirup,
10 „ Hopfenextrakt,
3 „ Äpfelſchaumextrakt,
55 „ mit Kohlenſäure imprägniertem gewöhnlichem Waſſer.

Die chemiſche Unterſuchung von 18, zu verſchiedenen Zeiten in den Verkaufsſtätten entnommenen Proben Hopfenäpfelbräu hatte folgendes Ergebnis:

(Siehe untenſtehende Tabelle.)

Hiernach enthält das Hopfen-Äpfelbräu:

Alkohol	0,8 —1,9 pCt.
Zucker	2,0 —5,6 „
Sonſtige Extraktſtoffe .	0,5 —0,9 „
Säure (Äpfelſäure) . .	0,09—0,14 „
Mineralſtoffe	0,05—0,10 „

Die Proben waren zum Teil hellgelb, zum Teil dunkelbraun. Die Mehrzahl von ihnen war mehr oder weniger trüb oder ſchleierig, nur wenige ganz klar. Beim Öffnen der Flaſchen entwich Kohlenſäure unter Aufſchäumen, und im Glas bildete ſich ein längere Zeit ſtehen bleibender Schaum. Der Geſchmack war völlig der eines ſtark verdünnten, mit Zucker verſetzten und mit Kohlenſäure imprägnierten Äpfel- oder Birnenmoſtes. Von den charakteriſtiſchen Beſtandteilen des Hopfens, dem Hopfenaroma und dem Hopfenbitterſtoff, war trotz vielfachen Probierens nichts zu verſpüren; auch chemiſch waren Hopfenbitterſtoffe nicht nachzuweiſen. An Bier erinnert das Getränk auch nicht im entfernteſten; es ähnelt dem Bier nur in der Farbe und der Schaumhaltigkeit.

Laufende Nummer	Zeit der Unterſuchung	Farbe	Äußere Beſchaffenheit	Spezifiſches Gewicht bei 15° C.	Alkohol	Extrakt		Invertzucker	Rohrzucker	Zuckerfreier Extrakt	Säure, als Äpfelſäure berechnet	Mineralſtoffe	Alkalität der Aſche	Mikroſkopiſcher Befund (Gehalt an lebender Hefe)
						indirekt	direkt							
					Gramm in 100 ccm								ccm N-Kali	
1	Aug. 1911	hellgelb	leicht trüb	1,0165	0,93	4,70	4,67	3,73	0,28	0,69	0,10	0,072	1,00	reichlich
2	„	„	trüb	1,0154	0,98	4,47	4,49	3,61	0,27	0,59	0,09	0,050	0,90	„
3	„	braungelb	klar	1,0172	0,80	4,83	4,78	4,00	0,17	0,66	0,09	0,063	1,10	0
4	„	„	„	1,0174	0,83	4,83	4,85	4,04	0,23	0,56	0,09	0,044	1,00	wenig
5	„	„	„	1,0164	0,77	4,60	4,59	3,84	0,28	0,48	0,09	0,056	0,90	„
6	Okt. 1911	hellgelb	trüb	1,0118	1,42	3,67	3,67	2,95	0	0,72	0,10	0,087	1,10	ſtarker Bodenſatz
7	„	„	„	1,0124	1,48	3,85	3,84	3,12	0	0,73	0,10	0,094	1,15	„
8	„	braungelb	„	1,0072	1,92	2,75	2,65	1,99	0	0,76	0,11	0,085	1,10	„
9	„	„	„	1,0110	1,64	3,55	3,57	2,84	0	0,71	0,10	0,098	1,15	„
10	„	„	„	1,0095	1,75	3,27	3,21	2,49	0	0,78	0,11	0 095	1,15	„
11	Dez. 1911	hellgelb	„	1,0129	1,37	3,99	4,14	3,29	0	0,70	0,14	0,084	1,05	ziemlich ſtarker Bodenſatz
12	„	„	„	1,0099	1,55	3,31	3,36	2,62	0	0,69	0,13	0,081	1,10	„
13	„	„	„	1,0106	1,71	3,56	3,48	2,64	0	0,92	0,13	0,088	1,15	„
14	„	braungelb	„	1,0128	1,37	3,95	4,17	3.37	0	0,58	0,13	0,077	1,00	„
15	„	„	„	1,0103	1,53	3,41	3,50	2,68	0	0,73	0,13	0,087	1,10	„
16	Aug. 1912	hellgelb	„	1,0185	1,05	5,29	5,21	2,22	2,22	0,85	0,09	0,080	1,13	reichlich
17	„	braungelb	„	1,0191	0,85	5,36	5 30	0,38	4,39	0,59	0,10	0,070	0,96	wenig
18	„	„	„	1,0232	0,83	6,40	6,43	0,90	4,70	0,80	0,11	0,083	1,05	reichlich

---

[1] Der Aufſatz über das Hopfen-Äpfelbräu von Dr. **Bode** in Nr. 47 dieſer Wochenſchrift (1912, S. 669) gibt mir Veranlaſſung, die nachſtehende, bereits vor dem Erſcheinen des **Bode**ſchen Aufſatzes geſchriebene, auf eine größere Anzahl von Unterſuchungen ſich ſtützende Abhandlung der Öffentlichkeit zu übergeben.

Der Nährwert des Hopfenäpfelbräus iſt nur ganz gering. Im weſentlichen kommt dabei nur der zugeſetzte Zucker in Betracht; in einem halben Liter des Getränks ſind meiſt nicht einmal 25 g Zucker enthalten, die einen Kaufwert von noch nicht 1,5 Pf. haben. Die übrigen Beſtandteile, zuckerfreies Extrakt, Säure und Mineralſtoffe, ſind in ſo kleiner Menge vorhanden, daß ſie für die Ernährung kaum in Betracht kommen. Eiweißſtoffe enthält das Hopfenäpfelbräu nur in Spuren; die Proben Nr. 16—18, die daraufhin unterſucht wurden, enthielten nur 0,035 g Eiweiß in 100 ccm. In bezug auf alkoholfreie Extraktſtoffe, Eiweiß- und Mineralſtoffe iſt das gewöhnliche Lagerbier dem Hopfenäpfelbräu weit überlegen.

Demgegenüber iſt von Intereſſe, was der Herſteller des Hopfenäpfelbräus über den Nährwert und die diätetiſche Wirkung dieſes „edelſten Getränkes“ auf der Etikette ſagt:

„Nieren- und Blaſentätigkeit begünſtigend“ (das ſollen die Hopfenbeſtandteile bewirken, von denen nichts zu verſpüren iſt).

„Die enthaltene Apfelſäure iſt blutreinigend“ (das Getränk enthält nicht mehr als 0,1 pCt. Säure).

„Der Nährwert des Extraktgehaltes iſt blutbildend.“ (!)

Bezüglich der Schaumhaltigkeit des Hopfenäpfelbräus wird in einem Inſerat im „Stuttgarter Neuen Tagblatt“, Nr. 163 vom 15. Juli 1911 geſagt:

> „Die natürliche Schaumhaltigkeit wird ausſchließlich durch die verwendeten feinſten Hopfen, und zwar beſonders durch deren Eiweißgehalt erzeugt.“

Dieſe Angabe iſt durchaus unrichtig. Es mag zugegeben werden, daß bei der Herſtellung des Hopfenäpfelbräus kleine Mengen von Hopfen verwendet werden (angeblich 170 g auf 100 Liter Zuckerlöſung), obwohl in den von dem Verfaſſer geſchmacklich und chemiſch geprüften Proben Hopfenbeſtandteile nicht nachzuweiſen waren. Es iſt auch richtig, daß der Hopfen bei der Bierbereitung einen Einfluß auf die Schaumhaltigkeit auszuüben vermag. Nun und nimmermehr können aber die kleinen Hopfenmengen die bei der Herſtellung des Hopfenäpfelbräus Verwendung finden, einen Schaum erzeugen. Der ſtarke und längere Zeit beſtehen bleibende Schaum wird bei dem Hopfenäpfelbräu durch künſtlich zugeſetzte, ſchaumerzeugende Mittel bewirkt. Der Herſteller des Getränks nennt dieſe Stoffe ſchönfärberiſch „Äpfelſchaumextrakt“. Der naive Leſer wird meinen, das ſei ein aus Äpfeln hergeſtellter Extrakt. Weit gefehlt! Die ſchaumbildenden Stoffe ſind Auszüge aus Pflanzen, die ſog. Saponine oder ähnliche Stoffe enthalten, die die Eigenſchaft der Schaumbildung haben.

Nun zum Alkoholgehalt! In den Proſpekten und Inſeraten, auf den Etiketten uſw. wird das Hopfenäpfelbräu als faſt alkoholfrei bezeichnet und der Alkoholgehalt zu etwa 0,8 pCt. angegeben. Das wird für das friſch zuſammengemiſchte Getränk zutreffen, denn der Apfelmoſt hat etwa 2,5—3,5 pCt. Alkohol und er macht ein Viertel des fertigen Hopfenäpfelbräus aus; dieſes wird danach im friſchen Zuſtande etwa 0,6—0,9 pCt. Alkohol haben. Das bleibt aber nicht ſo. Das Hopfenäpfelbräu enthält nämlich neben zahlreichen anderen Organismen faſt immer lebende Hefe; von den 18 genauer unterſuchten Proben war nur eine frei von lebender Hefe, drei Proben enthielten kleine Mengen, vier größere Mengen Hefe und zehn Proben wieſen mehr oder weniger ſtarke Bodenſätze von lebender Hefe auf. Als 10 ccm ſterile Bierwürze mit 5 ccm Hopfenäpfelbräu verſetzt wurden, trat, abgeſehen von einem Fall (Nr. 3), in 24—48 Stunden alkoholiſche Gärung auf. Die Hefe vergärt natürlich den dem Getränk künſtlich zugeſetzten Zucker, wodurch die Flüſſigkeit ſich trübt und Alkohol gebildet wird. Dadurch kann der urſprüngliche, aus dem Apfelmoſt herrührende Alkoholgehalt bedeutend erhöht werden. In dieſem alkoholreicheren Zuſtand wird das Hopfenäpfelbräu an die Konſumenten abgegeben. Fünf Proben des Getränks (Nr. 11—15 der Tabelle), die im Dezember 1911 bei fünf verſchiedenen Verkaufsſtellen in Stuttgart gekauft und ſofort unterſucht wurden, hatten 1,4—1,7 pCt. Alkohol. Der Zuckergehalt war entſprechend der ſtattgehabten Gärung teilweiſe auf 2—3 pCt. heruntergegangen. Getränke mit ſolchem Alkoholgehalt darf man nicht mehr als „faſt alkoholfrei“ bezeichnen. Die gewöhnlichen Lagerbiere haben oft auch nicht mehr als 2,5 pCt. Alkohol. Mit einem etwas länger gelagerten Hopfenäpfelbräu könnte ſich ein des Alkohols entwöhnter Abſtinenzler einen ganz gediegenen Rauſch holen.

Bei den meiſten Proben war uns das Alter nicht bekannt; ſie wurden uns von Stuttgart zur Unterſuchung eingeſandt und wir wiſſen nicht, wie lange Zeit von der Herſtellung bzw. dem Ankauf bis zur Unterſuchung verfloſſen war. In drei Fällen (Nr. 16—18 der Tabelle) war auf Anhängezetteln, ähnlich wie dies auch bei Flaſchenbier vielfach üblich iſt, der Tag der Abfüllung angegeben. Bei dieſen drei Proben ergibt ſich folgendes:

	Datum der Abfüllung	Datum der Unterſuchung	Alkoholgehalt pCt.
Nr. 16	19. 7. 1912	12. 8. 1912	1,05
Nr. 17	27. 7. 1912	12. 8. 1912	0,85
Nr. 18	3. 8. 1912	12. 8. 1912	0,83

Das Getränk wird offenbar nur filtriert, nicht aber paſteuriſiert. Der Eintritt der Gärung wird hauptſächlich von dem Hefengehalt der Flüſſigkeit und der Aufbewahrungstemperatur abhängig ſein.

Entſchieden zu verurteilen iſt die Bezeichnung des Getränks, deſſen Zuſammenſetzung im vorſtehenden näher beleuchtet wurde, als „Hopfenäpfelbräu“ und die fortwährende Bezugnahme auf Bier und die Brautechnik in den Proſpekten, Inſeraten und Reklameſchriften. Folgende Auslaſſungen ſind hier zu nennen:

„Die auf dem Gebiete der vergorenen und gebrauten alkoholfreien Getränke hervorragendſte Erfindung von alkoholfreiem Bier von Braumeiſter Hölldampf ,das die neueſte Errungenſchaft auf dem Gebiete der Brauereibranche gezeitigt hat.“

„An Geſchmack einem guten Bier ebenbürtig . . . .“

„Es iſt gleichwertig mit gutem Lagerbier und infolge ſeiner nachhaltigen Schaumhaltigkeit, ſeines Glanzes und ſeiner Farbe von hellem Bier abſolut nicht zu unterſcheiden und kommt ebenfalls in Bierfäſſern und -flaſchen in den Handel.“

„Der brautechniſch verarbeitete Hopfen . . . .“

„Die Erfindung des Äpfel-Bieres, dieſes brautechniſch alkoholfrei hergeſtellten Getränkes, ermöglicht eine erfolgreiche Konkurrenz durch ein allen bisherigen alkoholfreien Erzeugniſſen weitaus überlegenes brautechniſches Produkt.“

„Es wird im allgemeinen behandelt wie gewöhnliches Bier, auch in Flaſchen und Bierfäſſer abgefüllt.“

„Es wird im allgemeinen behandelt wie deren gewöhnlichen Bier“.

„Die Einrichtungskoſten für einen Brauereibetrieb von alkoholfreiem Äpfelbier ſind verhältnismäßig gering.“

„Wie bei Bier, ſind die Flaſchen an einem kühlen Ort ſtehend aufzubewahren.“

„Gebraut wird: hell, Pilſener Art; dunkel, Münchener Art.“

„Hopfenäpfelbräu, das eventuell auch Äpfelbier genannt werden kann, iſt von allen deutſchen hellen oder dunkeln Bieren in bezug auf Schaumbildung, Farbe und Haltbarkeit nicht zu

> unterſcheiden, und im Geſchmack nur wenig (!). Die Schaumbildung und der Anſatz am Glas iſt meiſt beſſer als bei anderen gewöhnlichen Bieren.“

„Dieſes bierähnliche Getränk ....“

Nicht ohne Grund wird immer hervorgehoben, daß das Hopfenäpfelbräu nach jahrelangen Verſuchen (!) von einem Mann erfunden worden ſei, der 35 Jahre lang Braumeiſter war. Der Herſteller teilt weiter mit, daß er in Stuttgart eine Muſterbrauerei unter dem Namen „Stuttgarter Hopfen-Äpfel-Bräuhaus“ errichtet habe und daß nach einem Erlaß des „K. K. Finanzminiſteriums in Berlin“ die Anſtalten, in denen die Herſtellung des Getränkes ſtattfindet, als Brauereien zu behandeln ſeien.

Der zuerſt gebrauchte Name Äpfelbier iſt ſpäter fallen gelaſſen worden, weil er offenbar gegen das württembergiſche Bierſteuergeſetz verſtößt. Anſtelle des Wortes „Bier“ iſt jetzt das Wort „Bräu“ gewählt und das Wort „Hopfen“ noch hinzugenommen worden.

Aus allem erſieht man, daß es dem Herſteller des Hopfenäpfelbräus nur darauf ankommt, ſein Erzeugnis als bierähnlich und als einen ebenbürtigen Erſatz für Bier erſcheinen zu laſſen. Daher die Bezeichnung „Hopfenäpfelbräu“, die Herſtellung einer hellen und dunkeln Sorte, der Zuſatz eines ſchaumerzeugenden Mittels, die Abfüllung in Bierfäſſer und Bierflaſchen und die fortwährende Bezugnahme auf Bier und den Brauprozeß.

Dieſes Vorgehen ſcheint mir nicht zuläſſig zu ſein. Die Benutzung des Wortes „Hopfen“ kann nur für ſolche Getränke als zuläſſig erachtet werden, die den Gehalt an Hopfenbeſtandteilen durch den Geſchmack deutlich erkennen laſſen, nicht aber für Getränke, an denen man Hopfenbeſtandteile weder geſchmacklich noch chemiſch nachweiſen kann.

Was Bier iſt, ergibt ſich mit aller Klarheit aus Artikel 3 des württembergiſchen Bierſteuergeſetzes vom 4. Juli 1900. Da Bier in Württemberg nur aus Malz, Hopfen und Waſſer hergeſtellt werden darf, kann es hier ein Äpfelbier, bei deſſen Herſtellung Äpfel oder Äpfelerzeugniſſe mit verwendet worden ſind, nicht geben. Was für die Bezeichnung „Bier“ gilt, gilt auch für „Bräu“. Ein Bräu kann nur ein Erzeugnis einer Brauerei ſein, das im ordentlichen Sud- und Gärprozeß gewonnen worden iſt; es iſt nach allgemeinem Sprachgebrauch gleichbedeutend mit „Bier. Das Hopfenapfelbräu wird nicht gebraut; das Auskochen von Hopfen mit Waſſer hat mit dem Brauprozeß im Sinne des Geſetzes nichts zu tun, noch weniger das Zuſammenmiſchen von Äpfelmoſt, Zuckerlöſung, kohlenſäurehaltigem Waſſer und Hopfenauszug. Dazu kommt, daß der Brauer vielfach ſein Erzeugnis Gebräu nennt und Biermarken mit der Bezeichnung „Bräu“ geſetzlich geſchützt ſind.

Die Bezeichnung „Hopfenäpfelbräu“ iſt geeignet, bei dem Käufer falſche Anſchauungen über die Herſtellung, die Art und die Beſchaffenheit des Getränkes hervorzurufen. In den Konſumenten wird die Anſicht wachgerufen, es handle ſich um wirkliches, im normalen Sud- und Gärprozeß hergeſtelltes Bier, bei deſſen Erzeugung Äpfel verwendet worden ſeien. Ob ſich die Wahl dieſer Bezeichnungen und die ganze Reklame des Herſtellers des Äpfelbräus als unlauterer Wettbewerb darſtellt, das zu entſcheiden iſt Sache des Rechtsverſtändigen. Die Brauereiverbände haben aber nach meiner Meinung ein erhebliches Intereſſe daran, ſich mit dieſem angeblich faſt alkoholfreien Wettbewerbserzeugnis zu befaſſen, falls es eine weitere Verbreitung finden ſollte. Letzteres iſt aber nicht zu erwarten.

Kochende Gärung.

Von **W. Windiſch.**

In Nr. 52 des verfloſſenen Jahrgangs der Wochenſchrift machten wir darauf aufmerkſam, daß im vergangenen Jahre bei der Verarbeitung der Gerſte des trockenen Jahres 1911 neben vielen anderen Abnormitäten auch die ſogenannte „kochende Gärung“ erheblich öfter aufgetreten ſei, als man ſie in anderen Jahren zu beobachten Gelegenheit hat. Für viele Brauer iſt dieſe Erſcheinung — ein Beweis für ihre relative Seltenheit — etwas durchaus Neues geweſen.

Im Anſchluß an unſere Mitteilungen erſuchten wir diejenigen Praktiker, in deren Betrieben die kochende Gärung aufgetreten iſt, in der Wochenſchrift die Beobachtungen und näheren Begleitumſtände dieſes Phänomens bekanntzugeben und gegebenenfalles eine Erklärung desſelben zu geben — leider bislang ohne Erfolg. Das iſt eine an ſich betrübende Tatſache, denn ohne Mitwirkung weiterer Kreiſe der Praxis, ohne eine Summe praktiſcher Erfahrungen läßt ſich kaum Licht in dieſe noch ſo gut wie unerklärte Erſcheinung bringen.

Die Gerſten des vergangenen Jahres zeigten neben anderen unwillkommenen Erſcheinungen u. a. auch eine ſehr hohe Bottichvergärung, wie wir ſie in anderen Jahren kaum oder nur ausnahmsweiſe zu beobachten Gelegenheit hatten. Beide abnormale Erſcheinungen, die abnorm hohe Bottichvergärung und die kochende Gärung, fallen alſo zuſammen in das abnorme Gerſtenjahr 1911, womit nicht geſagt ſein ſoll, daß überall da, wo ſehr hohe Bottichvergärung auftrat, auch gleichzeitig die kochende Gärung beobachtet wurde. In den Fällen aber, die uns aus eigener Beobachtung oder durch Mitteilung zur Kenntnis kamen, war die kochende Gärung ausnahmslos verknüpft mit ſehr hoher Bottichvergärung.

Daß hierbei der Zuckergehalt der Würzen, beſſer geſagt, ein abnorm hoher Zuckergehalt der Würzen, die Urſache geweſen ſein kann, iſt ſehr wenig wahrſcheinlich; denn der Zuckergehalt der Würzen aus 1911er Malzen war durchaus nicht übermäßig hoch; der Endvergärungsgrad der auf dem Bottich abnorm hoch vergärenden Biere war keinesfalls ein weſentlich höherer als in anderen Jahren.

Die abnorm hohe Bottichvergärung ſcheint im übrigen nicht überall die Regel geweſen zu ſein. So konnten wir z. B. feſtſtellen, daß die Würzen aus weſt- und insbeſondere oſtpreußiſchen Gerſten der Ernte 1911 zwar höher als in anderen Jahren, aber keinesfalls abnorm hoch vergoren. Man kann eher ſagen, daß dort die Gärungen im verfloſſenen Jahre normal, in anderen Jahren aber eher etwas zu niedrig geweſen ſind. So weit unſere Feſtſtellungen reichen, hat man auch in dieſen Brauereien die kochende Gärung nicht beobachtet. Da ſich unſere Feſtſtellungen aber nur auf einen relativen begrenzten Umfang beſchränken, wäre es nützlich, wenn ſich die Praktiker zum Wort vermeldeten, die zwar nicht unter abnorm hoher Bottichvergärung litten, aber trotzdem mit der kochenden Gärung zu tun hatten.

In einem Betrieb, in dem wir die kochende Gärung ſelbſt zu ſehen Gelegenheit hatten, trat dieſe Erſcheinung nicht regelmäßig, aber doch ziemlich häufig auf; man hielt ſich dort zu der Erklärung berechtigt, daß die kochende Gärung regelmäßig zuſammengefallen ſei mit dem plötzlich fallenden Luftdruck. Leider werden über den Luftdruck in unſeren Brauereien kaum regelmäßige Aufzeichnungen gemacht, ſo daß man kaum imſtande ſein wird, noch nachträglich Beziehungen zwiſchen der kochenden Gärung und Veränderungen im Luftdruck zu konſtruieren.

Die Erklärung, daß eine plötzliche ſtarke Verminderung des Luftdruckes eine plötzliche ſtarke Entbindung der Kohlenſäure zur Folge habe, klingt ja einigermaßen plauſibel, ſie hat aber doch auch einige Lücken. Erſtlich haben wir auch in anderen Jahrgängen häufig einen plötzlichen Fall des Luftdruckes zu verzeichnen, ohne daß damit eine kochende Gärung Hand in Hand ginge; auch hätten ſonſt alle Brauereien, die unter der gleichen Luftdruckverminderung ſtanden, ebenfalls kochende Gärung beobachten müſſen, was offenbar nicht der Fall war. Auch ſollte man annehmen, daß im Falle des verminderten Luftdruckes die Kohlenſäure, wenn ſie dadurch überhaupt zum Entweichen veranlaßt wird, gleichmäßig aus der ganzen Flüſſigkeit entbunden wird und über die ganze Oberfläche gleichmäßig verteilt entweicht. Auch das war nicht der Fall; vielmehr trat die Kohlenſäureentbindung ziemlich regelmäßig an einer beſtimmten Stelle der Würzeoberfläche zutage und verlief konſtant in einer beſtimmten Richtung.

Aber ein anderes Moment verdient noch Beachtung. In einer Brauerei, in der die kochende Gärung ein ziemlich regelmäßiger Gaſt war, zeigte ſie ſich nur in dem ſchwach gehopften Lagerbier, das bei 11,3prozentiger Stammwürze nur 0,75 Pfd. Hopfen auf den Zentner Schüttung hatte. Bei dem ſtark gehopften (2 Pfd.) „Pilſener" wurde ſie auch nicht ein einziges Mal beobachtet.

Das letzte Jahr war das typiſche Hopfenſparjahr; es wurde Hopfen geſpart, gleichviel ob die Ausnutzung des Hopfens eine gründlichere war als ſonſt oder nicht. Wir können natürlich nicht ſagen, inwieweit gerade die verringerte Hopfengabe in urſächlichem Zuſammenhang ſteht mit der kochenden Gärung; im Zuſammenhalt mit anderweitigen Erſcheinungen, die die 1911er Gerſte gezeitigt hat, gewinnt jedoch die Herſtellung hopfenärmerer Biere im Hinblick auf die kochende Gärung doch einiges Intereſſe.

Zwei Beſtandteile des Hopfens können hierbei in Frage kommen: die Harze und die Eiweißſtoffe.

Schon im Jahre 1860 berichtet der alte Habich in ſeinem Bierbrauer über das „Raſten der Gärung". Er erklärt ſie damit, daß das in ſtark gehopften Würzen ſich reichlich ausſcheidende Hopfenharz die Hefezellen überfirniſſe und gärunfähig mache; die ſich dann in dem vom Hopfenharz weitgehend befreiten Würzen noch bildenden Hefen finden dieſe Behinderung nicht mehr, die Gärung ſetzt wieder ein und geht normal zu Ende.

Bei den ſchwach und ſehr ſchwach gehopften Würzen iſt die Harzausſcheidung bald beendigt; da infolge Harzmangels in der Würze ſich keine Kräuſen mehr bilden, gehen dieſe frühzeitiger zurück. Die Decken ſind nicht kompakt und halten auch nicht gut, ſondern gehen leichter zu Boden, die Würze ſteht kahl im Bottich; die Gärung iſt noch lange nicht zu Ende, die Hefe gärt kräftig weiter; es entwickelt ſich reichlich Kohlenſäure, die, entſprechend einer in jedem Gärbottich während des Stadiums der kräftigen Gärung auftretenden beſtimmten „Bewegungsrichtung", ſich an einer beſtimmten Stelle — wodurch dieſe näher bedingt und feſtgelegt wird, bleibe dahingeſtellt — der Würzeoberfläche entbindet und in einer regelmäßig eingehaltenen Richtung über die kahle Würzeoberfläche hin verläuft — das Bild der „kochenden Gärung".

Hiernach wäre die „kochende Gärung" an ſich gar nichts Abnormes, ſondern etwas ganz Normales, nur etwas Ungewöhnliches und Auffälliges, weil wir das Phänomen auf der kahlen Würze ſehen, während es ſich unter gewöhnlichen, „geordneten" Verhältniſſen unter der feſten Kräuſendecke abſpielt. Denn daß es unter dieſer ebenfalls „kocht", kann man aus der eigenartigen Bewegung, die die Kräuſen in regelmäßigen Abſtänden zeigen, mit Sicherheit ſchließen. Ein ſchwacher Verſuch zur Erklärung der „kochenden Gärung"; ob er das Richtige trifft, will ich damit nicht geſagt haben.

Aber auch die Eiweißſtoffe, ſowohl die des Hopfens, als auch des Malzes können an der Erſcheinung der kochenden Gärung mitbeteiligt ſein.

Wir wollen zwar aus den wenigen Unterſuchungen, die durchgeführt worden ſind, keine verallgemeinernden Schlüſſe ziehen; aber wir halten es für wahrſcheinlich, wenn nicht für ſicher, daß die Zuſammenſetzung der Würzen aus 1911er Gerſte von der anderer Jahre hinſichtlich der Stickſtoffverbindungen abweichend war: ſie enthielten mehr weit abgebaute Stickſtoffkörper, Amide und Aminoſäuren, weniger hochmolekulare, Peptone und Albumoſen. Ob das an der Eigenart der Gerſte lag oder am Mälzen oder am Maiſchen, bleibe dahingeſtellt. Tatſache iſt, daß die 1911er Gerſten ſich nicht leicht löſten, daß ſie ſtärker geweicht und wärmer geführt wurden; Tatſache iſt auch, daß vielerorts auch vorſichtiger gemaiſcht wurde, alles Faktoren, die einen weitgehenden Abbau der Eiweißſtoffe begünſtigen. Die 1911er Malze verzuckerten „ſchwer", d. h. es dauerte lange, bis beim Halten auf Verzuckerungstemperatur die Jodreaktion verſchwand. Unſerer Meinung nach lag dieſe ſchwerere Verzuckerung der 1911er Malze nicht etwa an ſchlechter Auflöſung oder Mangel an Diaſtaſe, ſondern ausſchließlich an dem Gehalt dieſer Malze an größeren Mengen ſehr kleiner Stärkekörner, eine Folge der Waſſerarmut während der Ausreifung der Gerſtenkörner. Das glaube ich mit der einfachen Tatſache zu beweiſen, daß die Maiſchen um ſo ſchlechter verzuckerten, je niedriger man die Verzuckerungstemperaturen wählte (65—70 ° C.), daß die Maiſche, die bei dieſer Temperatur ſehr lange brauchte zur Verzuckerung oder überhaupt in abſehbarer Zeit nicht verzuckerte, faſt augenblicklich, oft aber doch in 5 Minuten, glatt verzuckert war, wenn man die Temperatur um einige Grad erhöhte oder kurzerhand abmaiſchte. Das tut kein ſchlecht gelöſtes Malz und ein diaſtaſearmes ſchon lange nicht.

Wegen dieſer „ſchlechten" Verzuckerung haben nun viele Brauereien, wenigſtens im Anfang, ſtatt zu höheren Verzuckerungstemperaturen zu vorſichtigerem Maiſchverfahren ihre Zuflucht genommen, die Eiweißabbautemperaturen ſtärker, vielleicht zu ſtark betont, und auf dieſe Weiſe Würzen mit höherem Gehalt an Amiden und Aminoſäuren und niedrigerem Gehalt an höheren Eiweißſtoffen, Peptonen und Albumoſen erzeugt. Das ſchlechtere Kohlenſäurebindungsvermögen und die ſchlechtere Schaumhaltigkeit der letztjährigen Biere ſprechen hierfür.

Über die Bedeutung dieſer verſchiedenen Eiweißſtoffe ſtellt Fernbach in den „Annales de la Braſſerie" vom 25. Dezember 1912 auf S. 554 eine intereſſante Behauptung auf; ob ſie wiſſenſchaftlich in allen Teilen bewieſen iſt, kann ich für den Augenblick nicht feſtſtellen, bemerkenswert iſt ſie aber auf jeden Fall, zumal in Hinblick auf unſere vorliegenden Erörterungen. Er ſagt, daß die Hefe die hochmolekularen Eiweißſtoffe für ihre Vermehrung brauche — eine Behauptung, die bereits Brown aufſtellte und durch Verſuche glaubte bewieſen zu haben —, daß dagegen die Amide und Aminoſäuren von der Hefe zur Bildung der Zymaſe verwendet würden; je reicher die Würze an Amiden und Aminoſäuren ſei, deſto gärkräftiger ſei die Hefe. Auch dieſe Tatſache iſt aus den vielen Gärverſuchen, die vor Jahren an unſerer Anſtalt durchgeführt wurden, bekannt; neu iſt nur die Behauptung, daß die durch die Amidernährung bewirkte größere Gärfreudigkeit auf einen höheren Zymaſegehalt der Hefe zurückzuführen ſei.

Die Hefen aus den Würzen 1911er Gerſte waren offenbar zymaſereich und gärkräftig, darauf deutet die hohe, bis an den Endvergärungsgrad oft heranreichende Bottichvergärung hin; die Hefenvermehrung ließ vielfach zu wünſchen übrig, die Hefe lag ſuppig und dünn im Bottich, was auf nicht reichliche Ernährung der Zelle ſchließen läßt. Die Würzen waren weniger viskos, die Decken bei ſchwacher Hopfengabe harzarm und eiweißarm, ſie waren nicht konſiſtent, fielen durch, nachdem die Kräuſen infolge der Harzarmut des Bieres ebenfalls frühzeitig zurückgegangen waren; das Bier ſtand kahl, die gärkräftige, geile Hefe vergor ſtürmiſch den noch in reichlicher Menge vorhandenen Zucker uſw. wie oben bereits dargelegt. Wir hatten das Bild der „kochenden Gärung".

Ich bezweifle nicht, daß die „kochende Gärung“ noch andere Urſachen haben kann, als die ſoeben dargelegten. Ich nehme für meine Erklärung keine allgemeine Gültigkeit, noch nicht einmal abſolute Richtigkeit an. Ich wollte damit nur meinen guten Willen dokumentieren, Licht in dieſe Frage zu bringen und unſere Leſer aufzumuntern, ſo weit ſie ihre Erfahrungen und Überlegungen hierzu inſtandſetzen, ihr Scherflein zur Löſung dieſer und noch anderer intereſſanter Fragen, die das vergangene Jahr aufgeworfen hat, beizutragen.

Je mehr Geſichtspunkte bei dieſer Gelegenheit eröffnet werden, um ſo zielſicherer wird man mit einem gut organiſierten Arbeitsprogramm an die planmäßige Unterſuchung der Gerſten, Malze, Würze und Biere herangehen können, wenn uns der Himmel wieder ein Jahr der Dürre, wie es die Jahre 1904 und 1911 geweſen ſind, beſcheren ſollte.

Lüftung der heißen Würze

empfiehlt W. Duncan im „Journal of the Institute of Brewing“ 1912, S. 568. Er meint, ſie verbeſſere die Gärung und auch die Klärung des Bieres (gemeint iſt die künſtliche Klärung mit Hauſenblaſe).

Der Verfaſſer meint, daß der Erſatz der Kühlſchiffe durch tiefe Sammelbottiche eine künſtliche Lüftung der heißen Würze unbedingt nötig mache. Er ſchlägt vor, dazu den Hopfenſeiher zu benutzen, hier die Würze in dünner Schicht zirkulieren zu laſſen und, wenn nötig, durch Dampfzufuhr die Temperatur der Würze auf 82—88° C. zu halten. (Dieſer Vorſchlag hat nur Sinn für engliſche Brauereien, die mit enorm großen, flachen Hopfenſeihern arbeiten.)

Der Verfaſſer hat während des Kühlens Würzeproben entnommen, bei den Temperaturen zwiſchen 76 und 93° C.; er ſtellte feſt, daß bei etwa 88° die Ausſcheidung am ſtärkſten iſt und daß die darunterliegenden Temperaturen keine Bedeutung haben. Er entnahm alle 15 Minuten gleiche Mengen heißer Würzen, kühlte ſie ſchnell ab und beſtimmte die ausgeſchiedenen Trubmengen und zwar in folgenden Mengen:

	abſolutes Gewicht	relatives Gewicht
bei 93° . . .	45	52
„ 88° . . .	87	100
„ 82° . . .	54	62
„ 76,5° . . .	32	38

Der Verfaſſer behauptet, daß nur eine heiß genügend gelüftete Würze ſich gut kläre und die heiße Lüftung bei Temperaturen über 82° C. in Anwendung kommen müßte. W.

Über die Wirkung des Darrens bei 63° C. auf die Zuſammenſetzung des Hopfens

berichten H. V. Tartar und B. Pilkington in „Pure Products“ 1912, Band 8, S. 627.

Über die für das Trocknen des Hopfens geeignetſte Temperatur iſt man ſich noch nicht einig. Es werden dafür Temperaturen von 21—66° C. in Vorſchlag gebracht, und gerade die Sachverſtändigen auf dieſem Gebiete gehen hier weit auseinander.

Man nimmt an, daß beim Darren des Hopfens bei höheren Temperaturen ein Teil der Weichharze, die den Hauptbrauwert des Hopfens ausmachen, in Hartharz, ein wertloſes Harz, verwandelt wird. Das bedeutete alſo eine Verſchlechterung der Qualität des Hopfens. Das hat z. B. Remy[1]) durch Verſuche nachgewieſen. Er macht jedoch keine genaueren Angaben über die Trockentemperaturen. Groß[2]) ſagte unter anderem: Höhere Temperaturen als 20—35° C. dürfen beim Trocknen des Hopfens nicht angewandt werden, will man die Qualität des Hopfens nicht ſchädigen; Temperaturen von 60° C., wie ſie z. B. in Amerika angewandt werden, ſind daher nicht empfehlenswert. Stockberger[3]) ſagt: „Es wird als feſtſtehend allgemein angenommen, daß die ſogenannten Weichharze des Hopfens allein wertvoll ſind, die Hartharze für Brauzwecke dagegen wertlos. Der Hopfenbauer weiß jedoch hiervon nichts und trocknet ſeine Hopfen oft bei ſo hohen Temperaturen, daß ein Teil der flüchtigen Öle weggeht und ein beträchtlicher Teil des Weichharzes zu wertloſem Hartharz oxydiert wird. Durch neuere Verſuche iſt nachgewieſen worden, daß innerhalb gewiſſer Grenzen das Verhältnis von Weichharz zu Hartharz direkt abhängig iſt von der Temperatur, bei der der Hopfen getrocknet wurde.“ An anderer Stelle ſagt Stockberger[4]): „Die für das Trocknen des Hopfens geeignetſte Temperatur iſt noch zu beſtimmen, es deutet aber alles darauf hin, daß ſie ſehr viel niedriger ſein müßte, als ſie für gewöhnlich angewendet wird, wahrſcheinlich zwiſchen 38 und 60° C.“

Für die Hopfenbauer der Pazifiſchen Küſte iſt die für das Hopfentrocknen geeignetſte Temperatur eine Lebensfrage. Wegen der großen Ausdehnung der Hopfenfelder muß das Trocknen des Hopfens in kurzer Zeit durchgeführt werden, um die Ernte bewältigen zu können. Ein mehrtägiges Trocknen bei der niedrigen Temperatur von 21—32° C., wie es in mehreren europäiſchen Ländern gehandhabt wird, ſteigert die Trockenkoſten beträchtlich. Zur Zeit trocknen die meiſten Hopfenbauer von Oregon bei 63° C. nicht überſteigenden Temperaturen.

Neuere Unterſuchungen der Verfaſſer ſollen den Nachweis erbracht haben, daß die analytiſchen Methoden, die gewöhnlich bei der Analyſe des Hopfens benutzt werden, unzuverläſſig ſind. Beſonders ſollen die Methoden zur Beſtimmung der Geſamtweichharze und des Hartharzes ſehr fehlerhaft ſein. Die Verfaſſer haben daher die früheren Verſuche über das Trocknen des Hopfens bei 63° C. nachgeprüft.

Die Proben wurden Mitte September 1910 von fünf verſchiedenen Feldern entnommen, im September 1911 von zwei Feldern, und zwar beim Aufladen auf die Darre. Die Stelle auf der Darre, auf der die Probenahme erfolgte, wurde vermerkt. Die Proben wurden im ſchattigen Zimmer an der Luft getrocknet. Nach dem Trocknen des Hopfens auf der Darre wurden an derſelben Stelle, wie das erſte Mal, Proben entnommen. Der Hopfen lag auf der Darre 22—30 Zoll hoch; getrocknet wurde 18 bis 24 Stunden lang; bei allen Proben waren nach dem Trocknen die Spindeln der Zapfen noch weich und ſchmiegſam; nur bei den Proben 5a und 5b wurde ſo lange getrocknet, bis die Spindeln ſpröde und zerbrechlich waren. Die getrockneten Hopfen wurden geſchwefelt mit einem halben Pfund Schwefel auf 50 Pfund Hopfen.

Zum Trocknen wurden überall die gewöhnlichen Ofendarren benutzt. Die Proben 3a und 3b wurden auf einer Heißluftdarre getrocknet; die Luft wurde an erhitzten Dampfrohren erwärmt und durch einen Ventilator durch den Hopfen gezogen.

Die Trockentemperaturen lagen in allen Fällen zwiſchen 49 und 63° C.; man begann bei niederen Temperaturen und ſtieg allmählich auf 63° C., bei welcher Temperatur bis zum vollendeten Trocknen gehalten wurde. Die Temperaturen wurden an den heißeſten Stellen unterhalb der Horde gemeſſen.

Die Verfaſſer benutzten zur Beſtimmung des Hartharzes und der Geſamtweichharze die in ihrem Laboratorium ausgearbeiteten Methoden. Die Trennung der Weichharze erfolgte nach der Methode von Siller[1]). Das Tannin wurde nach der Methode von Chapman[2]) beſtimmt. Der Waſſergehalt wurde beſtimmt durch Trocknen des Hopfens im Vakuum über Schwefelſäure bei Zimmertemperatur. Der bei der Extraktion

---

1) Remy,

2) E. Groß, „Hopfen“, S. 236.

3) Stockberger, Vortrag, gehalten vor dem American Brewing Institute, 1907

4) Farmer's Bulletin, Nr. 304, U. S. Dept. of Agr., S. 24.

---

1) Zeitſchrift für Unterſuchung der Nahrungs- und Genußmittel, 18, 241.

2) Journal of the Institute of Brewing, 1907 13, 646.

mit Äther erhaltene Extrakt wurde nach dem Verjagen des Äthers mit Alkohol aufgenommen und das darin unlösliche Wachs auf einem gewogenen Filter geſammelt, mit Alkohol ausgewaſchen und bei Zimmertemperatur getrocknet und gewogen. Das flüchtige Öl wurde in Anbetracht ſeiner geringen Menge nicht beſtimmt, ſondern das Aroma nur durch den Geruch geprüft. In der nachſtehenden Tabelle ſind die Unterſuchungsergebniſſe, alles auf Trockenſubſtanz berechnet, zuſammengeſtellt:

Nummer	Probe	Zuſammenſetzung der Trockenſubſtanz in Prozenten							
		Waſſer	Geſamtharz	Geſamtweichharz	Hartharz	Weichharze		Gerbſtoff	Wachs
						α-Harz	β-Harz		
	1910er Ernte								
1a	Auf der Darre getrocknet .	5,14	20,11	18,22	1,89	7,04	11,18	2,50	0,31
1b	Lufttrocken	6,42	21,09	19,02	2,07	7,49	11,53	2,55	0,26
2a	Auf der Darre getrocknet .	4,33	20,92	19,32	1,00	7,30	12,02	2,31	0,44
2b	Lufttrocken	4,65	20,27	18,72	1,55	5,88	12,84	1,98	0,49
3a	Auf der Darre getrocknet .	4,41	19,33	18,56	0,77	5,58	12,98	1,83	0,48
3b	Lufttrocken	5,72	19,82	18,84	0,98	6,34	12,50	2,52	0,43
4a	Auf der Darre getrocknet .	5,44	17,37	16,35	1,02	5,64	11,73	2,13	0,40
4b	Lufttrocken	4,75	16,51	15,16	1,35	6,00	10,51	1,97	0,39
5a	Auf der Darre getrocknet .	5,60	19,40	17,62	1,78	5,50	12,12	2,36	0,47
5b	Lufttrocken	4,80	19,36	17,27	2,09	6,16	11,11	2,60	0,47
	1911er Ernte.								
6a	Auf der Darre getrocknet .	5,60	19,08	17,57	1,51	5,84	11,73	3,60	0,45
6b	Lufttrocken	4,85	19,45	17,49	1,96	6,43	11,06	3,64	0,45
7a	Auf der Darre getrocknet .	5,85	20,59	19,17	1,42	5,58	13,59	2,76	0,44
7b	Lufttrocken	7,00	20,62	19,00	1,62	5,47	13,53	3,14	0,44

Dieſe Ergebniſſe zeigen, daß beim Hopfentrocknen keine oder nur ganz geringe Veränderungen im Hopfen vor ſich gehen. Mit Ausnahmen der Proben 2a und 2b iſt der Gehalt des lufttrockenen Hopfens an Hartharz etwas höher als der des auf der Darre getrockneten Hopfens. Gerbſtoff und Wachs haben ſich faſt gar nicht geändert. Die Geruchsprüfung ergab, daß ein Unterſchied im Aroma beim lufttrockenen und auf der Darre getrockneten Hopfen kaum wahrnehmbar war; die Beurteiler gingen in ihrer Meinung etwas auseinander.

Windiſch.

Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 8. bis 13. Oktober 1912.

Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet

von **Max Schirmer.**

(Fortſetzung.)

Außerdem waren zur Schau geſtellt:

1 Kohlenſäure-Kältemaſchine von 15000 Kalorien ſtündlicher Leiſtung, Kompreſſor auf Kondenſator montiert.

Die Ausſtellungsobjekte waren ſauber ausgeführt und von gefälligen Formen.

Die Firma Curt Bräuer, G. m. b. H., Halenſee b. Berlin, Joachim-Friedrichſtraße 48 zeigte wieder, wie in vergangenen Jahren ihre Waſſerenteiſenungs-Anlage, von welcher auch die Hochſchul-Brauerei drei Apparate in Gebrauch hat. Die Bräuerſche Enteiſenung beruht darauf, daß die aus dem Brunnen ſaugende Pumpe zugleich mit dem Waſſer eine geringe Menge Luft anſaugt und das Gemiſch von Waſſer und Luft in ein Filter drückt, in welchem die Ausſcheidung des Eiſens ſtattfindet, worauf das Waſſer aus dem Filter immer noch unter dem Druck der aus dem Brunnen ſaugenden Pumpe direkt in den Hochbehälter befördert wird.

Das Filter iſt mit einem rein anorganiſchen Material gefüllt, welches nach Angabe des Fabrikanten keiner Veränderung und keinem Verbrauch unterworfen iſt.

Mit der Enteiſenungs-Anlage, welche im Betriebe gezeigt wurde, verbunden war auch ein Druckluftwaſſerſammler, welcher an Stelle eines Hochbehälters das gereinigte Waſſer aufſpeicherte.

In einem Bilde wurde eine von der Firma Curt Bräuer, G. m. b. H. für eine große Brauerei in Südamerika gelieferte Enteiſenungs-Anlage gezeigt.

Die Ausſtellung der Sauerſtoff-Fabrik Berlin G. m. b. H., Berlin N. 39, Tegeler Str. 15, umfaßte Produkte aus ihren ſämtlichen Fabikationszweigen.

Die Fabrik iſt in zwei große Abteilungen geteilt, von denen die Abteilung A ſich ausſchließlich mit der Herſtellung und dem Vertrieb verdichteter oder verflüſſigter Gaſe befaßt, während in Abteilung B die Apparate zur Verwendung dieſer Gaſe hergeſtellt werden. Abteilung B wiederum iſt eingeteilt in Unterabteilungen für Apparate für autogene Metallbearbeitung, für mediziniſche Zwecke, für Rettungszwecke, für Projektionszwecke und ſchließlich eine Abteilung für Apparate zu den verſchiedenſten Sonderzwecken.

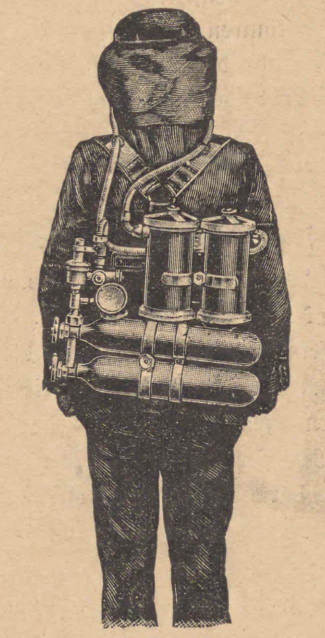


Abb. 8.

Was nun die Abteilung A anbetrifft, ſo waren in der Ausſtellung die verdichteten Gaſe in den bekannten nahtloſen Stahlzylindern ausgeſtellt. Die Firma liefert ſämtliche Gaſe, die in verdichteter oder verflüſſigter Form im Handel ſind, wie Sauerſtoff, Waſſerſtoff, Leuchtgas, Stickſtoff, Kohlenſäure, Chlor, Ammoniak, Lachgas, verdichtete und flüſſige Luft. Die Gaſe werden in Zylindern verſchiedener Größe geliefert. Für Sauerſtoff zu techniſchen Zwecken empfiehlt ſich die Verwendung großer Stahlzylinder mit ca. 5 bis 6000 Litern Inhalt.

Intereſſant, mannigfaltig und vielſeitig ſind die Erzeugniſſe der Abteilung B.

Um die Gaſe, die ſich in den Stahlzylindern unter ziemlich hohen Druck befinden, auf einen für die Praxis brauchbaren Betriebsdruck zu reduzieren, verwendet man Druckreduzierventile, welche die Firma ſelbſt herſtellt.

Zur autogenen Metallbearbeitung werden Apparate zur Sauerſtoff-Waſſerſtoff-Schweißung geliefert. Dieſe Einrichtung eignet ſich für die Schweißung dünnerer Bleche bis zu ungefähr 8 mm Stärke und hat den Vorzug, leicht transportabel zu ſein. Die Einrichtung beſteht aus einem Schweißbrenner mit 8 auswechſelbaren Spitzen und je einem Reduzierventil für Sauerſtoff und Waſſerſtoff und den notwendigen Verbindungsſchläuchen.

Ferner erzeugt die Firma Apparate zur Sauerſtoff-Azetylen-Schweißung. Derartige Einrichtungen ſind ſo allgemein bekannt, daß weitere Erklärungen überflüſſig erſcheinen.

Beſonders intereſſant ſind die verſchiedenartigen Rettungsapparate, welche von der Sauerſtoff-Fabrik Berlin G. m. b. H. hergeſtellt werden. Da ſind zunächſt die Rettungskiſten, welche unentbehrlich ſind für Sauerſtoff-Inhalationen bei Leuchtgas-, Grubengas- oder Ammoniak- oder Kohlenſäure-Vergiftungen. Die ganze Apparatur iſt handlich und bequem in einem kleinen Kaſten angeordnet. Außerordentlich praktiſch iſt ebenfalls der Wiederbelebungs-Apparat zur Ausführung der künſtlichen Atmung bei Erſtickten. Der Apparat, der es geſtattet dem Patienten Sauerſtoff unter Druck einzuflößen und ihn bei Unterdruck ausatmen zu laſſen, bietet große Erleichterung bei der Lebensrettung und arbeitet ſehr ökonomiſch, dadurch, daß die ganze verfügbare Menge Sauerſtoff dem Patienten zugeführt und nicht zum Betriebe irgend eines Apparates vergeudet wird.

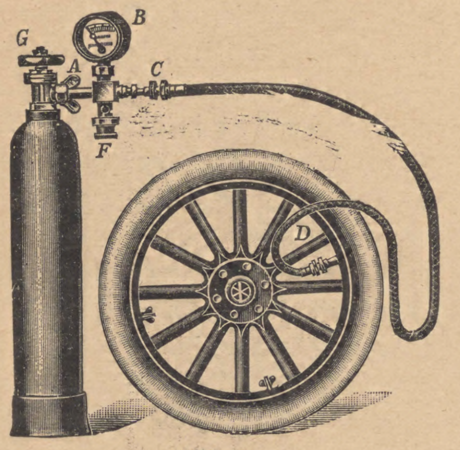


Abb. 9.

Ferner waren auf der Ausſtellung zu ſehen: Rettungsapparate für Bergwerke und Feuerwehren zum Eindringen in Räume, die mit giftigen Gaſen oder mit Rauch angefüllt ſind.

Ferner ſei hingewieſen auf eine Neuerung in Rauchſchutzapparaten. Die Einrichtung beſteht darin, daß zu dem üblichen Rauchſchutzapparat eine Sauerſtoff-Flaſche mit Reduzierventil und Zuführungsrohr geliefert wird, welche ſo in die Luftzuführungsleitung eingeſchraubt wird, daß durch einfache Drehung eines Hebels die Luftzufuhr von außen abgeſchnitten und die Sauerſtoffzufuhr geöffnet wird. Dieſer Apparat gibt eine ſehr

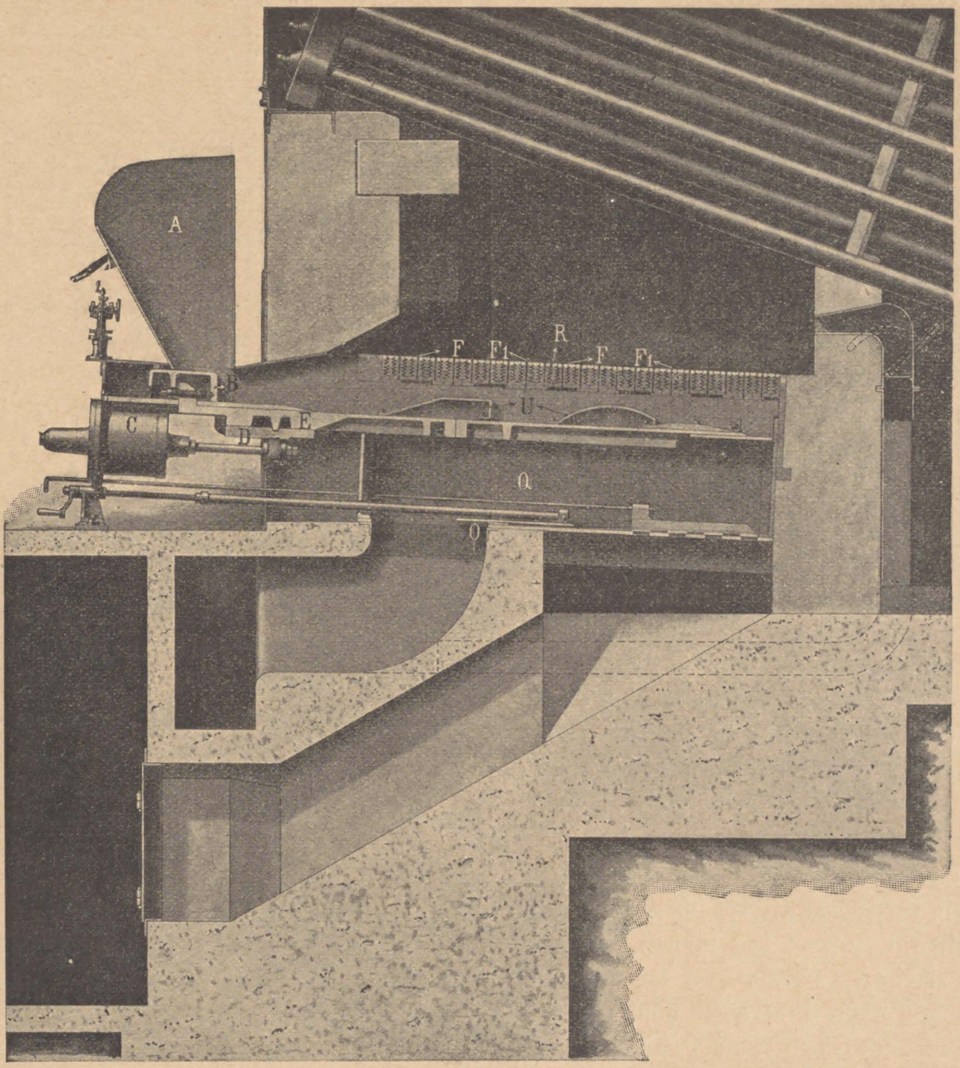


Abb. 10.

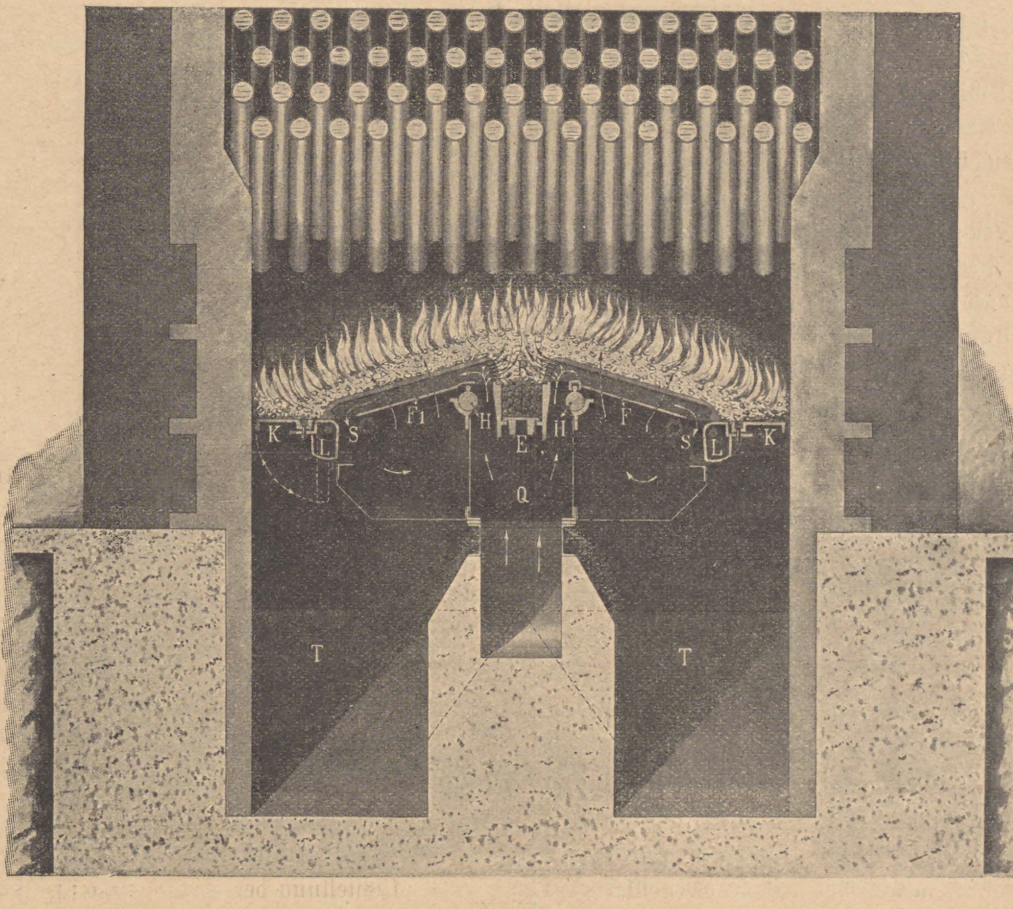


Abb. 11.

viel größere Sicherheit bei Verwendung der Rauchſchutzapparate, da der Rettungsmann nicht nur auf die Luftzuführung angewieſen iſt, ſondern auch ſelbſtſtändig arbeiten und ſich von der Außenwelt durch Abkuppeln des Luftſchlauches frei machen kann.

Recht praktiſch iſt auch die Luftfüllvorrichtung für Autoreifen „Pneonom mit der Pfeife“, mit welcher es möglich iſt, in wenigen Minuten die Pneumatiks auf den erforderlichen Druck ohne jede Anſtrengung aufzupumpen. (Abb. 9.)

Nyeboe u. Niſſen, Deutſche Unterſchubfeuerungsgeſ. m. b. H., Mannheim.

Aus den Abb. 10 u. 11 iſt die techniſche Einrichtung einer Unterſchubfeuerung für einen Waſſerrohrkeſſel zu erſehen. Der mechaniſche Antrieb wird durch einen mit dem Apparat als Ganzes zuſammenmontierten Dampfmotor C Abb. 10 vermittelt, der in einfacher Weiſe ſo regulierbar iſt, daß er von 1 bis zu 12 Hüben in der Minute machen kann, je nachdem infolge ſchwankender Keſſelbelaſtung die Brenngeſchwindigkeit verändert werden muß.

Mit der Kolbenſtange durch einen Kreuzkopf feſt verbunden iſt der Boden E eines oben offenen Kaſtens von viereckigen Querſchnitt, „Retorte“ genannt, der ſich unmittelbar an den Kohlenfülltrichter anſchließt und hinten bis zum letzten Roſtſtabe reicht. Dieſer Boden muß alſo die hin- und hergehende Bewegung des Kolbens zwangsläufig mitmachen, desgleichen der unter dem Fülltrichter befindliche Kohlenvorſchieber B, deſſen Bewegung ebenfalls durch den Kreuzkopf vermittelt wird, durch welchen Vorgang alſo bei jedem Hube eine entſprechende Brennſtoffmenge auf den Gleitboden E hinaufgeſchoben wird. Ferner ſind auf dem Retortenboden noch verſchiedene bogenförmig geſtaltete Mitnehmerſchuhe U von verſchiedener Höhe verſetzt angeordnet.

Durch den ſeitens des Kohlenvorſchiebers auf das vor dieſem befindliche Material der unmittelbar voraufgegangenen Arbeitsperiode ausgeübten Druck, unterſtützt durch die gleitende Bewegung des Retortenbodens und verſtärkt durch die Mitnehmerſchuhe, iſt der Brennſtoff gezwungen, nach hinten zu wandern, und weil ja dort die Retorte geſchloſſen iſt, gleichzeitig auch nach oben zu ſteigen.

Rechts und links ſchließen ſich an die Retorte dachförmig die hohlen Roſtſtäbe FF an. Sie ruhen loſe oben auf den Oberkanten der Retortenwände, unten auf drehbaren Gußkörpern L (Abb. 11) und können abwechſelnd, je zwei zuſammen, hin- und herbewegt werden, während die benachbarten zwei in Ruhe verbleiben. Auch dieſe Hin- und Herbewegung wird durch Kolbenſtange und Kreuzkopf mittels zweier Daumenwellen H (Abb. 11) bewerkſtelligt, und zwar ſo, daß jedes zweite Roſtſtabpaar F mit angegoſſenen Naſen verſehen iſt, die in die Daumenwelle eingreifen, wohingegen dieſe Naſen bei den Roſtſtabpaaren F fehlen, ſo daß letztere in Ruhe verbleiben, während jene hin- und hergleiten.

Es iſt noch zu erwähnen, daß die Köpfe der Roſtſtäbe da, wo ſie ſich an die Retorte anlehnen, alſo oben, zahlreiche düſenartige Öffnungen beſitzen, am unteren Ende jedoch auf ihrem ganzen Querſchnitte offen ſind. Dieſe unteren Enden ſind ſo eingerichtet, daß ſie leicht ausgewechſelt werden können, da der Stab an dieſer Stelle am meiſten der Abnutzung unterworfen iſt.

Der Apparat arbeitet mit Unterwind, und zwar wird die erforderliche Verbrennungsluft durch eine Ventilatoranlage unter den Roſt gepreßt. Als Zuleitung kann, je nach den örtlichen Verhältniſſen, entweder ein gemauerter Kanal oder eine Blechwindleitung dienen. Die Luft tritt ev. aus der gemeinſamen Zuleitung einer ganzen Keſſelbatterie in den kaſtenförmigen Behälter Q (Abb. 10) jeder einzelnen Feuerung ein, geht dann weiter in die oberen Roſtſtabköpfe, wo ein erheblicher Teil durch die Düſen R unmittelbar in die Retorte geblaſen wird, während der Reſt durch die hohlen Roſtſtäbe nach unten ſtreicht, dieſe kühlend und ſich ſelbſt gleichzeitig erwärmend, dann unten bei S (Abb. 11) durch Vermittlung der ſeitlichen Windkäſten unter den Roſt ausſtrömt und zwiſchen den ſehr engen Roſtſpalten hindurch nach oben durch die brennende Schicht ſeinen Weg beendet. Die Luftzufuhr kann nach Menge und dem Grade der Preſſung durch den Droſſelſchieber O (Abb. 10) zweckentſprechend geregelt werden, d. h. je nachdem es die Brennſchichthöhe oder die Eigenſchaften des Brennſtoffes in jedem einzelnen Falle notwendig machen. Auf alle Fälle iſt jedoch die Luftzufuhr ſtets ſo zu regulieren, daß zunächſt nur der Roſtwiderſtand überwunden und den Verbrennungsprodukten über dem Roſt ein ganz geringes Maß an Anfangsgeſchwindigkeit gegeben wird. Das Abſaugen der Gaſe ſoll lediglich Sache des natürlichen Kaminzuges ſein.

(Fortſetzung folgt.)

Bierbrauerei und Bierbeſteuerung im Deutſchen Reiche im Rechnungsjahre 1911

(1. April 1911 bis 31. März 1912).

Die nachſtehende amtliche Statiſtik der Bierbrauerei und Bierbeſteuerung im Deutſchen Reiche im Jahre 1911 wird ſoeben in den Vierteljahresheften zur Statiſtik des Deutſchen Reiches IV. 1912 bekanntgegeben. Die zugehörigen ſtatiſtiſchen „Tabellen und Überſichten“ werden in der „Wochenſchrift für Brauerei“ Nr. 2 zur Veröffentlichung gelangen.

Die amtlichen Ausführungen lauten:

Seit dem am 1. Juli 1906 erfolgten Inkrafttreten des Brauſteuergeſetzes vom 3. Juni 1906 — R.-G.-Bl. S. 675 — darf im Gebiete der Brauſteuergemeinſchaft[1]) zur Bereitung untergärigen Bieres nur Gerſtenmalz, Hopfen, Hefe und Waſſer verwendet werden; für die Bereitung obergärigen Bieres iſt auch die Verwendung anderen, z. B. Weizenmalzes und beſtimmter Zuckerſtoffe zugelaſſen. Für die Bereitung beſonderer Biere, ſowie von Bier, das nachweislich zur Ausfuhr beſtimmt iſt, können Abweichungen geſtattet werden. Die Brauſteuer wird in Staffelſätzen von dem zur Bierbereitung verwendeten Malze und Zucker erhoben; der Bundesrat war jedoch ermächtigt, den Zucker von der Steuer frei zu laſſen. Gemäß dieſer Befugnis wurde in § 4 der Brauſteuerausführungsbeſtimmungen Steuerfreiheit für den zur Bereitung obergärigen Bieres verwendeten Zucker gewährt. Die Haustrunkbereitung — § 9 des Geſetzes — unterlag hinſichtlich der verwendeten Stoffe keiner Beſchränkung und blieb ſteuerfrei.

Durch das Geſetz wegen Änderung des Brauſteuergeſetzes vom 15. Juli 1909 — R.-G.-Bl. S. 695[2]) — wurden mit Geltung vom 1. Auguſt 1909 an die Steuerſätze erhöht. Die Steuer beträgt nunmehr vom Doppelzentner der in einer Brauerei innerhalb eines Rechnungsjahres ſteuerpflichtig gewordenen Brauſtoffe je nach der Größe des Betriebes 14—20 ℳ ſtatt bisher 4—10 ℳ. Für Brauereien, die vor dem 1. Oktober 1908 betriebsfähig eingerichtet waren und im Durchſchnitt der Rechnungsjahre 1906, 1907 und 1908 nicht mehr als 150 dz Malz verarbeitet haben, iſt die Steuer für die erſten 150 dz der im Rechnungsjahre verwendeten Brauſtoffe auf 12 ℳ für 1 dz ermäßigt; jedoch verliert eine Brauerei dieſe Begünſtigung mit dem Ablauf des Rechnungsjahres, in dem ſie mehr als 150 dz ſteuerpflichtige Brauſtoffe verwendet hat (§ 6 Abſ. 3 des Geſetzes v. 1909). Neu entſtehende Brauereien haben höhere Steuerſätze[3] zu zahlen. Weiter wurde die Befugnis des Bundesrats beſeitigt, den Zucker von der Steuer frei zu laſſen. Der zur Herſtellung von obergärigen Bieren verwendete Zucker bleibt nur zum Teil, und zwar innerhalb der im § 5 des Geſetzes gezogenen Grenzen ſteuerfrei. Die Verwendung von Weizenmalz iſt inſofern begünſtigt, als es bei Feſtſtellung des Geſamtgewichts der in einer Brauerei verwendeten ſteuerpflichtigen Brauſtoffe nur mit $^4/_5$ ſeines Gewichts in Anſatz gebracht wird. Endlich iſt noch hervorzuheben, daß das Geſetz von 1909 an Stelle der Steuerfreiheit eine mäßige Beſteuerung des ſogenannten Haustrunkes eingeführt hat. „Haustrunkbrauer", d. h. Perſonen, die obergäriges Bier nur für ihren Hausbedarf bereiten, zahlen, ſofern das Geſamtgewicht der ſteuerpflichtigen Brauſtoffe in einem Rechnungsjahre 5 dz nicht überſteigt, für 1 dz nur 4 ℳ Steuer (§ 6 Abſ. 4 des Geſetzes von 1909).

---

[1]) Das heißt in dem innerhalb der Zollinie liegenden Gebiete des Deutſchen Reichs, jedoch mit Ausſchluß der Königreiche Bayern und Württemberg, des Großherzogtums Baden, Elſaß-Lothringens, des Großherzoglich Sächſiſchen Vordergerichts Oſtheim und des Herzoglich Sachſen-Coburg und Gothaiſchen Amtes Königsberg. — Vom 1. April 1907 ab gehörte auch das Großherzogtum Luxemburg zur Brauſteuergemeinſchaft. Vertrag zwiſchen dem Deutſchen Reich und dem Großherzogtume Luxemburg vom 2. März 1907 (R.-G.-Bl. Nr. 18, S. 149). Mit dem 1. Auguſt 1909 iſt das Großherzogtum wieder aus der Brauſteuergemeinſchaft ausgeſchieden (R.-G.-Bl. S. 933).

[2]) Das Brauſteuergeſetz vom 3. Juni 1906 wurde unter Berückſichtigung der Änderungen als „Brauſteuergeſetz vom 15. Juli 1909“ veröffentlicht mit Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 21. Juli 1909 — R.-G.-Bl. S. 773.

Die nachſtehend mitgeteilten Überſichten I—III über die Ergebniſſe der Bierbrauerei und Bierbeſteuerung im Gebiete der Brauſteuergemeinſchaft im Jahre 1911 ſind nach den in den neuen Brauſteuer-Ausführungsbeſtimmungen — Beſchluß des Bundesrats vom 24. Juli 1909, Zentralblatt f. d. Deutſche Reich 1909 S. 413 — enthaltenen Vorſchriften und Muſtern[4] aufgeſtellt.

Die Überſicht I gibt einen Überblick über den Beſtand der Brauereien, den Brauſtoffverbrauch, die Bier- und Eſſigerzeugung und den Ertrag der Brauſteuer, ſowie der Übergangsabgabe und des Zolles vom Biere in den einzelnen Direktivbezirken des Brauſteuergebietes. Neben den am Schluſſe des Jahres vorhanden geweſenen Brauſtätten ſind die während des Jahres im Betriebe geweſenen Brauereien, und zwar getrennt nach gewerblichen und nicht gewerblichen, gezählt, die dann weiter unterſchieden ſind nach der Art der Steuerentrichtung in Vermahlungsſteuer entrichtende, der Abfindung unterworfene und auf Brauanzeige ſteuernde Brauereien. Außerdem ſind die gewerblichen und nicht gewerblichen Brauereien nach ihrem Haupterzeugniſſe gezählt, je nachdem ſie vorwiegend obergäriges oder untergäriges Bier oder vorwiegend Eſſig bereitet haben. Geſondert gezählt ſind die Haushaltungen, in denen Haustrunkbier unter Entrichtung der Brauſteuer zum Satze von 4 ℳ hergeſtellt wurde. Die verwendeten Brauſtoffmengen ſind mit ihrem ſteuerpflichtigen Geſamtgewicht aufgeführt und außerdem nach den Steuerſätzen, denen ſie unterlagen, unterſchieden worden.

In der Überſicht II ſind die Nachweiſe der Überſicht I über den Brauſtoffverbrauch weiter zerlegt nach der Gattung des Malzes (Gerſten-, Weizen- und anderes Malz) und der Art der Zuckerſtoffe; im Gegenſatze zu Überſicht I ſind hier die Brauſtoffe nicht mit dem ſteuerpflichtigen, ſondern mit ihrem wirklichen Gewicht angeſetzt. Unter B werden die Brauereien noch beſonders unterſchieden nach der Art ihres Betriebes und ihrer Steuerentrichtung. Neben der Bier- und Eſſigerzeugung ſind dann die von den Brauereien gezahlte Brauſteuer und die Ausfuhrvergütung für ausgeführtes Bier angegeben. Als Vergütung ſind hier die Beträge nachgewieſen, die für das aus den Brauereien ſtammende und ausgeführte Bier gezahlt worden ſind. Die Vergütungen wurden bis 1. Oktober 1909 nach der Vergütungsordnung vom Jahre 1906, von da ab nach der Vergütungsordnung vom Jahre 1909 berechnet. Die letzten Spalten enthalten Berechnungen darüber, wieviel v. H. der erzeugten Biermenge auf obergäriges und untergäriges Bier entfällt und wieviel Malz durchſchnittlich auf 1 hl verwendet worden iſt; die gleichzeitig verarbeiteten Zuckerſtoffe ſind bei dieſer Berechnung außer Betracht geblieben. Endlich iſt auch noch angegeben, wieviel Steuer auf 1 hl Bier entfällt.

Die Überſicht III gruppiert die Brauereien, unterſchieden nach der Art des Betriebs und der Steuerentrichtung, nach der Höhe ihres Verbrauchs an ſteuerpflichtigen Brauſtoffen. Während in den Überſichten I und II die Brauereien als Brauſtätten gezählt worden ſind, gelten hier die in einer Hand befindlichen Brauereien, ſofern bei ihnen die Vorausſetzungen des § 6, Abſ. 6 des Brauſteuergeſetzes vom 15. Juli 1909 zutreffen, als ein Brauereibetrieb, und zwar ſo, daß für die Einſtellung eines ſolchen Brauereibetriebes in die Überſicht, hinſichtlich der Betriebsart und der Steuerentrichtung die größte der zuſammengehörigen Brauereien entſcheidend iſt.

Unter IIIa ſind dieſe Brauereibetriebe nach der Höhe ihres Malzverbrauchs und ihrer Zahl noch beſonders aufgeführt worden.

Die Überſicht IV bringt Auszüge aus den von Bayern, Württemberg, Baden und Elſaß-Lothringen mitgeteilten Statiſtiken über die Brauereien und deren ſteuerliche Bedeutung.

Unter Ziffer V iſt ein Nachweis angefügt über die Preiſe von Gerſte, Weizen und Hopfen für die einzelnen Monate und im Durchſchnitt des Rechnungsjahres 1911. Der Nachweis iſt auf Grund der vom Kaiſ. Statiſtiſchen Amte in den „Monatlichen Nachweiſen über den Auswärtigen Handel Deutſchlands" veröffentlichten Zuſammenſtellungen der Durchſchnittspreiſe wichtiger Waren im Großhandel angefertigt.

Hieran ſchließen ſich die Zuſammenſtellungen VIa—e, in welchen die Hauptergebniſſe der Brauerſtatiſtik für die 20 Jahre 1892 bis 1911 nachgewieſen ſind.

Die **Biererzeugung** im Gebiete der **Brauſteuergemeinſchaft** betrug im **Rechnungsjahr 1911 im ganzen 41 347 523 hl.** Beim Vergleiche mit den Ergebniſſen früherer Jahre wird die Biererzeugung des Großherzogtums Luxemburg, da es — vergl. oben Anmerkung 1 — nur in der Zeit vom 1. April 1907 bis 31. Juli 1909 der norddeutſchen Brauſteuergemeinſchaft angehörte, zweckmäßig ausgeſchieden. Für die letzten 5 Jahre ergeben ſich dann folgende Mengen:

Rechnungsjahr	Geſamt-Biererzeugung hl	Davon untergäriges Bier hl	Davon obergäriges Bier hl
1911	41 347 523	35 940 044	5 407 479
1910	38 080 292	33 219 487	4 860 805
1909	37 246 756	32 266 811	4 979 945
1908	39 948 260	34 660 694	5 287 566
1907	41 946 156	36 579 300	5 366 856

Die Biererzeugung des Berichtsjahres ſteht demnach in dem Jahrfünft an zweiter Stelle; ſie bleibt hinter der Erzeugung des Jahres 1907 nur um 598 633 hl zurück. Die Steigerung gegen das Vorjahr beträgt 3 267 231 hl (= 8,6 v. H.), wovon 2 720 557 hl auf untergäriges und 546 674 hl auf obergäriges Bier entfallen.

An dem Mehr der Geſamterzeugung ſind ſämtliche Direktivbezirke beteiligt, am ſtärkſten Rheinland (+ 578 180 hl), Kgr. Sachſen (+ 559 550 hl), Weſtfalen (+399 855 hl), Brandenburg (+ 369 280 hl), Heſſen-Naſſau (+ 247 270 hl) und Schleſien (+ 243 625 hl).

(Fortſetzung des Textes auf Seite 35.)

---

[3] Gemäß § 6 Abſ. 2 des Geſetzes.

[4] Vgl. 1. Vierteljahrsheft 1910 S. 4.

I. Beſtand der Brauereien, Brauſtoffverbrauch, Biererzeugung und Ertrag der Bierabgaben im Rechnungsjahr 1911 im Brauſteuergebiete (Gebiet der norddeutſchen Brauſteuergemeinſchaft).

Direktivbezirke	Geſamtzahl der am Schluſſe des Jahres vorhandenen Brauereien (ausſchließlich der Hauſtrunkbrauer)			Im Laufe des Jahres ſind im Betriebe geweſen								Von dieſen Brauereien haben vorwiegend bereitet					Zahl der Haushaltungen, in denen Haustrunkbier unter Entrichtung der Brauſteuer zum Satze von 4 ℳ bereitet worden iſt
				gewerbliche				nicht gewerbliche			Summe ſämtlicher im Betriebe geweſener Brauereien	obergäriges Bier		untergäriges Bier		Eſſig	
	in den Städten	auf dem Lande	zuſammen	Vermahlungsſteuer entrichtende	der Abfindung unterworfene	auf Brauanzeige ſteuernde	zuſammen	der Abfindung unterworfene	auf Brauanzeige ſteuernde	zuſammen		gewerbliche	nicht gewerbliche	gewerbliche	nicht gewerbliche		
Oſtpreußen	94	17	111	37	54	14	105	—	—	—	105	59	—	46	—	—	105
Weſtpreußen	68	8	76	29	41	4	74	—	—	—	74	23	—	51	—	—	1
Brandenburg	339	123	462	138	273	32	443	—	—	—	443	302	—	141	—	—	1
Pommern	104	6	110	31	63	9	103	—	12	12	115	33	12	70	—	—	638
Poſen	109	9	118	34	62	12	108	—	—	—	108	53	—	55	—	—	—
Schleſien	278	224	502	111	310	32	453	—	—	—	453	248	—	205	—	—	—
Prov. Sachſen	222	91	313	80	193	16	289	—	—	—	289	156	—	133	—	—	16
Schleswig-Holſtein	93	71	164	43	105	2	150	7	—	7	157	89	7	58	—	3	2 440
Hannover	98	58	156	58	79	6	143	—	—	—	143	54	—	88	—	1	1 529
Weſtfalen	210	95	305	100	176	12	288	—	—	—	288	109	—	179	—	—	718
Heſſen-Naſſau[1]	117	133	250	69	142	15	226	—	—	—	226	21	—	205	—	—	209
Rheinland	364	265	629	215	309	66	590	—	—	—	590	268	—	322	—	—	1
Königreich Preußen	2 096	1 100	3 196	945	1 807	220	2 972	7	12	19	2 991	1 415	19	1 553	—	4	5 658
Sachſen	206	293	499	104	340	36	480	—	—	—	480	187	—	292	—	1	—
Heſſen	69	39	108	37	15	47	99	—	—	—	99	—	—	99	—	—	—
Mecklenburg	64	10	74	17	52	1	70	—	—	—	70	32	—	38	—	—	564
Thüringen[2]	137	277	414	88	268	21	377	2	8	10	387	29	3	348	7	—	3 429
Oldenburg	10	36	46	9	35	1	45	—	—	—	45	28	—	17	—	—	8
Braunſchweig	22	20	42	13	28	1	42	—	—	—	42	19	—	23	—	—	—
Anhalt	35	7	42	10	28	2	40	—	—	—	40	23	—	17	—	—	—
Lübeck	14	2	16	5	12	—	17	—	—	—	17	12	—	5	—	—	—
Bremen[3]	16	—	16	13	—	—	13	—	—	—	13	1	—	12	—	—	—
Hamburg	19	1	20	14	5	1	20	—	—	—	20	8	—	12	—	—	4
Brauſteuergebiet Rechnungsjahr 1911	**2 688**	**1 785**	**4 473**	**1 255**	**2 590**	**330**	**4 175**	**9**	**20**	**29**	**4 204**	**1 754**	**22**	**2 416**	**7**	**5**	**9 663**
Rechnungsjahr 1910	2 767	1 856	4 623	1 250	2 744	308	4 302	11	16	27	4 329	1 822	21	2 475	6	5	9 655

---

[1] Einſchließlich der Hohenzollernſchen Lande. — [2] Einſchließlich der in der Provinz Sachſen gelegenen, unter eigener Verwaltung ſtehenden Großh. Sächſiſchen Exclave Allſtedt und der Fürſtlich Schwarzburgiſchen Unterherrſchaften; letztere bis 1900 bei Provinz Sachſen nachgewieſen. Die nicht zur Brauſteuergemeinſchaft gehörigen thüringiſchen Gebietsteile (das Großh. Sächſiſche Vordergericht Oſtheim und das Herzogl. Sachſen-Coburg- und Gothaiſche Amt Königsberg) ſind dem bayeriſchen Steuerſyſtem angeſchloſſen (vergl. den Auszug aus der bayeriſchen Statiſtik auf S. IV. 195). — [3] In Bremen beſtanden 2 Exportbrauereien, die auf den Abſatz ihrer Erzeugniſſe im deutſchen Zollgebiete verzichtet haben; ſie ſind hier nur wegen ihres geringen Inlandsverbrauchs (Verbrauchs des Perſonals uſw.) und nur mit dieſem aufgeführt.

Noch I. Beſtand der Brauereien, Brauſtoffverbrauch, Biererzeugung und Ertrag der Bierabgaben im Rechnungsjahr 1911 im Brauſteuergebiete.

Direktivbezirke	Steuerpflichtiges Geſamtgewicht der verwendeten Brauſtoffe	Hiervon wurden ſteuerpflichtig zum Steuerſatze von:						
		4 ℳ	12 ℳ	14 ℳ	15 ℳ	16 ℳ	18 ℳ	20 ℳ
	dz	dz						
Oſtpreußen	202 498	32	749	18 793	48 341	31 423	24 264	78 896
Weſtpreußen	121 777	0	177	[1] 15 337	42 575	21 796	12 372	29 520
Brandenburg	1 330 145	1	7 114	[2] 65 814	166 604	100 263	86 879	903 470
Pommern	134 603	410	902	[3] 17 916	47 988	26 512	17 756	23 119
Poſen	89 995	—	2 028	15 838	39 316	13 641	11 044	8 128
Schleſien	562 642	—	8 766	56 201	133 587	76 173	63 691	224 224
Prov. Sachſen	379 377	7	7 195	[4] 35 285	104 301	68 619	56 661	107 309
Schleswig-Holſtein	269 366	894	2 568	[5] 15 803	58 603	46 565	33 987	110 946
Hannover	320 606	400	1 436	22 892	79 264	50 616	36 983	129 015
Weſtfalen	745 630	668	3 690	[6] 43 872	145 869	113 874	101 297	336 360
Heſſen-Naſſau	428 016	135	4 112	32 678	89 254	52 219	47 478	202 140
Rheinland	1 000 307	2	7 929	105 050	302 079	189 655	140 640	254 952
Königreich Preußen	5 584 962	2 549	46 666	[7] 445 479	1 257 781	791 356	633 052	2 408 079
Sachſen	777 905	—	7 232	76 248	176 372	96 200	71 579	350 274
Heſſen	255 287	—	1 089	19 190	58 538	38 098	27 679	110 693
Mecklenburg	77 492	220	724	11 254	25 663	10 650	8 182	20 799
Thüringen	467 696	4 662	9 677	59 528	161 251	80 736	55 253	96 589
Oldenburg	34 792	10	1 289	4 466	14 947	9 289	4 791	—
Braunſchweig	101 038	—	705	6 234	18 820	15 664	15 970	43 645
Anhalt	86 055	—	747	5 970	13 282	6 572	4 541	54 943
Lübeck	19 740	—	457	2 686	6 679	5 826	4 092	—
Bremen	85 781	—	—	2 500	12 500	15 000	14 418	41 363
Hamburg	113 194	2	159	3 954	17 404	17 973	20 580	53 122
Brauſteuergebiet	**7 603 942**	**7 443**	**68 745**	[7] **637 509**	**1 763 237**	**1 087 364**	**860 137**	**3 179 507**
Rechnungsjahr 1910	6 958 793	7 649	69 585	[8] 648 620	1 733 259	1 032 225	792 765	2 674 690

[1] Darunter 32 dz zum erhöhten Steuerſatze (14 ℳ + 7 ℳ) gemäß § 6 Abſ. 2 des Brauſteuergeſetzes vom 15. Juli 1909. — [2] Darunter 303 dz, — [3] Darunter 26 dz, — [4] Darunter 249 dz, — [5] Darunter 54 dz, — [6] Darunter 5 dz, — [7] Darunter 669 dz, — [8] Darunter 322 dz zum erhöhten Steuerſatze; ſ. Anmerkung 1.

Direktivbezirke	Menge des gewonnenen Bieres obergäriges	untergäriges	zuſammen	Eſſigs	Betrag der Brauſteuer Roh-Soll-einnahme (einſchl. der Nacherhebungen und abzügl. der Erſtattungen für unrichtige Erhebungen)	Ab: Steuervergütungen für ausgeführtes Bier	Bleiben	Es treten hinzu Übergangsabgabe vom Biere	Eingangszoll vom Biere	Geſamteinnahme vom Biere
	hl				ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
Oſtpreußen	248 015	782 440	1 030 455	—	3 514 699	—	3 514 699	386	43 283	3 558 368
Weſtpreußen	119 842	527 970	647 812	919	2 016 852	21 170	1 995 682	10 052	9 874	2 015 608
Brandenburg	1 633 757	5 456 333	7 090 090	—	24 747 874	10 242	24 737 632	2 166	588 387	25 328 185
Pommern	65 618	686 176	751 794	—	2 189 658	—	2 189 658	16 496	50 781	2 256 935
Poſen	143 867	393 054	536 921	—	1 408 527	1 350	1 407 177	23 938	21 573	1 452 688
Schleſien	516 696	2 613 229	3 129 925	—	9 740 055	1 994	9 738 061	241 434	288 808	10 268 303
Prov. Sachſen	254 106	1 868 073	2 122 179	—	6 403 970	2 798	6 401 172	18 716	8 673	6 428 561
Schleswig-Holſtein	141 535	1 466 315	1 607 850	374	4 708 363	205 639	4 502 724	44 169	39 790	4 586 683
Hannover	159 018	1 633 867	1 792 885	35	5 581 836	2 843	5 578 993	38 706	5 704	5 623 403
Weſtfalen	206 103	3 572 871	3 778 974	—	13 219 811	227 515	12 992 296	49 815	16 381	13 058 492
Heſſen-Naſſau	29 147	2 192 336	2 221 483	—	7 578 629	34 568	7 544 061	1 003 926	100 864	8 648 851
Rheinland	937 730	4 449 772	5 387 502	—	16 768 470	152 994	16 615 476	1 623 423	351 399	18 590 298
Königreich Preußen	4 455 434	25 642 436	30 097 870	1 328	97 878 744	661 113	97 217 631	3 073 227	1 525 517	101 816 375
Sachſen	467 948	4 080 231	4 548 179	19	13 631 144	2 401	13 628 743	2 438 663	2 295 446	18 362 852
Heſſen	894	1 309 004	1 309 898	—	4 481 445	30 022	4 451 423	341 595	116	4 793 134
Mecklenburg	57 530	406 451	463 981	—	1 286 353	910	1 285 443	44 945	18 834	1 349 222
Thüringen	141 126	2 385 909	2 527 035	—	7 592 456	43 405	7 549 051	2 615 836	66 848	10 231 735
Oldenburg	20 383	170 352	190 735	—	537 216	3 633	533 583	20 443	321	554 347
Braunſchweig	64 772	496 786	561 558	—	1 789 209	313	1 788 896	1 811	271	1 790 978
Anhalt	41 484	412 570	454 054	—	1 577 835	—	1 577 835	208	—	1 578 043
Lübeck	29 281	93 886	123 167	—	310 142	700	309 442	30 822	1 305	341 569
Bremen	44 190	383 335	427 525	—	1 548 082	59 326	1 488 756	32 717	87 088	1 608 561
Hamburg	84 437	559 084	643 521	—	2 035 541	135 191	1 900 350	344 267	584 891	2 829 508
Brauſteuergebiet	**5 407 479**	**35 940 044**	**41 347 523**	**1 347**	**132 668 167**	**937 014**	**131 731 153**	**8 944 534**	**4 580 637**	**145 256 324**
Rechnungsjahr 1910	4 860 805	33 219 487	38 080 292	1 381	120 368 065	590 867	119 777 198	8 746 579	4 173 071	132 696 848

II. Braustoffverbrauch, Bier- und Eſſigerzeugung ſowie Steuerzahlung der

I. Bierbrauereien. II. Eſſigbrauereien. III. Haushaltungen mit Haustrunkbierbereitung.	Zahl der im Rechnungsjahre 1911 im Betriebe geweſenen Brauereien	Darunter Brauereien, die Zuckerſtoffe verwendeten	Verbrauch von Malz und Zuckerſtoffen						
			Malz			Zuckerſtoffe			
			Geſchrotetes Gerſtenmalz	Geſchrotetes Weizenmalz	Anderes Malz	Rohr- oder Rübenzucker	Stärkezucker	Zuckerkouleur	Sonſtige Zuckerſtoffe
			dz						
I. Bierbrauereien:									
A. Nach Direktivbezirken:									
Oſtpreußen	105	102	190 145	127	—	10 195	264	1 010	182
Weſtpreußen	74	64	116 959	210	—	4 101	8	673	126
Brandenburg	443	369	1 233 965	74 790	—	22 568	4 538	5 809	1 746
Pommern	115	85	132 066	294	—	1 890	57	377	168
Poſen	108	97	83 809	5 617	—	1 670	188	739	260
Schleſien	453	370	554 517	207	—	(2) 5 701	346	(3) 4 424	1 257
Prov. Sachſen	289	225	372 639	2 861	—	3 960	920	1 304	430
Schleswig-Holſtein	154	121	265 662	21	—	1 458	375	689	405
Hannover	142	96	311 532	1 503	—	5 525	418	939	121
Weſtfalen	288	127	731 275	636	2 693	6 117	358	1 732	1 831
Heſſen-Naſſau	226	31	426 249	214	—	1 188	2	131	37
Rheinland	590	275	988 448	618	(4) 597	9 765	160	1 649	1 354
Königreich Preußen	2 987	1 962	5 407 266	87 098	3 290	74 138	7 634	19 476	7 917
Sachſen	479	297	771 283	471	12	3 991	1 695	2 518	926
Heſſen	99	3	255 242	—	—	54	—	—	1
Mecklenburg	70	61	76 424	—	—	650	83	239	55
Thüringen	387	74	460 223	240	—	2 333	38	116	217
Oldenburg	45	12	34 272	32	—	192	—	63	38
Braunſchweig	42	36	97 390	493	—	2 793	19	171	20
Anhalt	40	33	85 604	219	—	231	220	312	96
Lübeck	17	13	19 576	2	—	164	144	178	14
Bremen	13	12	80 354	34	—	3 764	—	344	—
Hamburg	20	16	109 195	123	—	430	1 636	895	1
B. Nach Art der Betriebe:									
1. Gewerbliche Brauereien, die vorwiegend herſtellten									
a) obergäriges Bier:									
Vermahlungsſteuer entrichtende	133	96	145 554	70 833	—	15 761	1 417	2 984	970
der Abfindung unterworfene	1 443	1 083	177 640	9 095	—	10 183	5 258	8 172	1 626
auf Brauanzeige ſteuernde	178	134	16 923	1 341	—	1 176	239	994	156
Zuſammen 1 a	1 754	1 313	340 117	81 269	—	27 120	6 914	12 150	2 752
b) untergäriges Bier:									
Vermahlungsſteuer entrichtende	1 122	669	6 398 349	6 320	3 290	56 021	3 622	9 794	5 246
der Abfindung unterworfene	1 142	490	599 257	1 061	12	5 251	896	2 189	1 104
auf Brauanzeige ſteuernde	152	46	58 885	62	—	348	37	179	183
Zuſammen 1 b	2 416	1 205	7 056 491	7 443	3 302	61 620	4 555	12 162	6 533
Zuſammen 1	4 170	2 518	7 396 608	88 712	3 302	88 740	11 469	24 312	9 285
2. Nicht gewerbliche Brauereien, die vorwiegend herſtellten									
a) obergäriges Bier	22	1	56	—	—	—	—	—	—
b) untergäriges Bier	7	—	165	—	—	—	—	—	—
Zuſammen 2	29	1	221	—	—	—	—	—	—
Bierbrauereien überhaupt	**4 199**	**2 519**	**7 396 829**	**88 712**	**3 302**	**88 740**	**11 469**	**24 312**	**9 285**
Im Rechnungsjahr 1910	4 324	2 526	6 777 196	83 611	2 856	76 849	9 835	19 204	8 474
Außerdem (1911):									
II. Eſſigbrauereien:									
Vermahlungsſteuer entrichtende	(1) 1	1	172	—	—	—	—	3	—
der Abfindung unterworfene	5	1	85	—	—	—	—	—	—
Zuſammen II	(1) 6	2	257	—	—	—	—	3	—
III. Haushaltungen, in denen Haustrunkbier zum Steuerſatze von 4 ℳ hergeſtellt wurde	9 663	432	7 363	—	—	—	—	—	23

Allgemeine Bemerkung: Unterſchiede zwiſchen der „gezahlten Brauſteuer“ und der Roh-Solleinnahme (Überſicht I) gründen ſich darauf, daß
§ 18 der Brauſteuervergütungsordnung nachgewieſen. — 1) Darunter 1 Eſſigbrauerei, die vorwiegend obergäriges Bier hergeſtellt hat und deshalb auch
worden ſind. — 3) Darunter 324 dz desgl. wie zu Anmerkung 2. — 4) Reisgries zur Bereitung von Ausfuhrbier.

einzelnen Brauereiarten im Brauſteuergebiete während des Rechnungsjahrs 1911.

Biererzeugung			Eſſigerzeugung	Gezahlte Brauſteuer	Für ausgeführtes Bier, das aus den vorſtehend aufgeführten Brauereien ſtammte, ſind an Ausfuhrvergütung gezahlt worden	Verhältniszahlen			
Obergäriges Bier	Untergäriges Bier	Zuſammen				Von dem gewonnenen Biere war		Zu 1 hl Bier aller Sorten wurden durchſchnittlich verwendet	Auf 1 hl Bier entfiel an Brauſteuer
						obergäriges v. H.	untergäriges v. H.		
hl				ℳ	ℳ			. . . kg Malz	ℳ
247 769	782 440	1 030 209	—	3 515 711	—	24	76	18,47	3,41
119 842	527 970	647 812	—	2 015 201	21 170	18	82	18,09	3,11
1 633 750	5 456 333	7 090 083	—	24 745 962	14 211	23	77	18,46	3,49
63 942	686 176	750 118	—	2 187 799	—	9	91	17,65	2,92
143 867	393 054	536 921	—	1 415 094	728	27	73	16,66	2,64
516 696	2 613 229	3 129 925	—	9 740 055	1 994	17	83	17,72	3,11
254 042	1 868 073	2 122 115	—	6 403 947	2 798	12	88	17,69	3,02
135 762	1 466 315	1 602 077	—	4 706 223	205 639	8	92	16,58	2,94
154 549	1 633 867	1 788 416	—	5 582 399	3 035	9	91	17,50	3,12
202 381	3 572 871	3 775 252	—	13 216 988	227 515	5	95	19,46	3,50
28 166	2 192 336	2 220 502	—	7 577 904	18 768	1	99	19,21	3,41
937 718	4 449 772	5 387 490	—	16 768 462	151 612	17	83	18,37	3,11
4 438 484	25 642 436	30 080 920	—	97 875 745	647 470	15	85	18,28	3,25
467 948	4 080 231	4 548 179	—	13 632 454	7 062	10	90	16,97	3,00
894	1 309 004	1 309 898	—	4 481 445	39 050	0	100	19,49	3,42
55 288	406 451	461 739	—	1 285 059	910	12	88	16,55	2,78
115 980	2 385 909	2 501 889	—	7 573 592	43 405	5	95	18,40	3,03
20 338	170 352	190 690	—	537 174	3 997	11	89	17,99	2,82
64 772	496 786	561 558	—	1 789 209	313	12	88	17,43	3,19
41 484	412 570	454 054	—	1 577 520	—	9	91	18,90	3,47
29 281	93 886	123 167	—	310 142	4 205	24	76	15,90	2,52
44 190	383 335	427 525	—	1 549 481	90 349	10	90	18,80	3,62
84 419	559 084	643 503	—	2 035 332	114 850	13	87	16,99	3,16
1 497 522	131 485	1 629 007	—	3 731 394	21 801	92	8	13,28	2,29
1 635 675	74 837	1 710 512	—	2 712 805	310	96	4	10,92	1,59
140 913	8 483	149 396	—	276 874	—	94	6	12,23	1,85
3 274 110	214 805	3 488 915	—	6 721 073	22 111	94	6	12,08	1,93
1 717 780	32 240 300	33 958 080	—	116 238 493	925 186	5	95	18,87	3,42
339 033	3 188 252	3 527 285	—	8 831 809	4 314	10	90	17,02	2,50
31 605	295 547	327 152	—	853 111	—	10	90	18,02	2,61
2 088 418	35 724 099	37 812 517	—	125 923 413	929 500	6	94	18,69	3,33
5 362 528	35 938 904	41 301 432	—	132 644 486	951 611	13	87	18,13	3,21
550	—	550	—	686	—	100	—	10,18	1,25
—	1 140	1 140	—	1 981	—	—	100	14,47	1,74
550	1 140	1 690	—	2 667	—	33	67	13,08	1,58
5 363 078	**35 940 044**	**41 303 122**	—	**132 647 153**	**951 611**	**13**	**87**	**18,13**	**3,21**
4 811 610	33 219 487	38 031 097	32	120 278 420	599 900	13	87	18,05	3,16
—	—	—	919	734	—	—	—	—	—
—	—	—	428	352	—	—	—	—	—
—	—	—	1 347	1 086	—	—	—	—	—
44 401	—	44 401	—	30 504	—	100	—	16,58	0,69

die Nacherhebungen und Rückzahlungen hier nicht überall berückſichtigt werden konnten. — Die Ausfuhrvergütung dieſer Überſicht iſt auf Grund des unter Ia als Bierbrauerei mitgezählt worden iſt. — 2) Darunter 19 dz, die von Bierhändlern dem gekauften Jungbier zugeſetzt und verſteuert

III. Die im Betriebe geweſenen Brauereien nach dem Malzverbrauche.

(Mehrere in einer Hand befindliche Brauereien (Brauſtätten) ſind im Sinne des § 6, Abſ. 6 des Brauſteuergeſetzes vom 15. Juli 1909 als ein Brauereibetrieb gezählt.)

Verbrauchte Malzmengen	Zahl der Brauereien																
	I. Gewerbliche Bierbrauereien, die vorwiegend herſtellen:							II. Nicht gewerbliche Bierbrauereien, die vorwiegend herſtellen:					Summe aller Bierbrauereien	III. Eſſigbrauereien			
	obergäriges Bier			untergäriges Bier			Zuſammen	obergäriges Bier		untergäriges Bier		Zuſammen					
	Vermahlungsſteuer entrichtende	der Abfindung unterworfene	auf Brauanzeige ſteuernde	Vermahlungsſteuer entrichtende	der Abfindung unterworfene	auf Brauanzeige ſteuernde		der Abfindung unterworfene	auf Brauanzeige ſteuernde	der Abfindung unterworfene	auf Brauanzeige ſteuernde			Vermahlungsſteuer entrichtende	der Abfindung unterworfene	auf Brauanzeige ſteuernde	Zuſammen
Bis 5 dz	1	60	31	2	12	8	114	5	15	—	5	25	139	—	2	—	2
über 5 bis 15 „	1	133	22	—	13	7	176	—	—	—	—	—	176	—	1	—	1
„ 15 „ 30 „	1	208	25	—	30	12	276	2	—	—	—	2	278	—	1	—	1
„ 30 „ 75 „	—	376	32	—	124	18	550	—	—	1	—	1	551	—	1	—	1
„ 75 „ 150 „	11	301	25	3	127	16	483	—	—	1	—	1	484	—	—	—	—
„ 150 „ 250 „	7	154	16	4	111	17	309	—	—	—	—	—	309	1	—	—	1
„ 250 „ 500 „	17	132	16	33	256	32	486	—	—	—	—	—	486	—	—	—	—
„ 500 „ 750 „	10	44	5	48	169	13	289	—	—	—	—	—	289	—	—	—	—
„ 750 „ 1 000 „	10	13	—	47	95	10	175	—	—	—	—	—	175	—	—	—	—
„ 1 000 „ 1 500 „	25	10	1	105	146	12	299	—	—	—	—	—	299	—	—	—	—
„ 1 500 „ 2 000 „	11	1	—	132	42	3	189	—	—	—	—	—	189	—	—	—	—
„ 2 000 „ 3 000 „	11	1	—	179	9	2	202	—	—	—	—	—	202	—	—	—	—
„ 3 000 „ 4 000 „	5	—	—	129	2	—	136	—	—	—	—	—	136	—	—	—	—
„ 4 000 „ 5 000 „	4	—	—	92	—	—	96	—	—	—	—	—	96	—	—	—	—
„ 5 000 „ 6 000 „	3	—	—	51	—	—	54	—	—	—	—	—	54	—	—	—	—
„ 6 000 „ 7 000 „	1	—	—	49	—	—	50	—	—	—	—	—	50	—	—	—	—
„ 7 000 „ 8 000 „	—	—	—	30	—	—	30	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—
„ 8 000 „ 9 000 „	2	—	—	18	—	—	20	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—
„ 9 000 „ 10 000 „	—	—	—	20	—	—	20	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—
„ 10 000 „ 11 000 „	—	—	—	15	—	—	15	—	—	—	—	—	15	—	—	—	—
„ 11 000 „ 12 000 „	1	—	—	22	—	—	23	—	—	—	—	—	23	—	—	—	—
„ 12 000 „ 13 000 „	—	—	—	10	—	—	10	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—
„ 13 000 „ 14 000 „	—	—	—	11	—	—	11	—	—	—	—	—	11	—	—	—	—
„ 14 000 „ 15 000 „	—	—	—	9	—	—	9	—	—	—	—	—	9	—	—	—	—
„ 15 000 „ 16 000 „	—	—	—	5	—	—	5	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—
„ 16 000 „ 17 000 „	—	—	—	8	—	—	8	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—
„ 17 000 „ 18 000 „	—	—	—	4	—	—	4	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—
„ 18 000 „ 19 000 „	—	—	—	7	—	—	7	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—
„ 19 000 „ 20 000 „	—	—	—	4	—	—	4	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—
„ 20 000 „ 21 000 „	—	—	—	3	—	—	3	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
„ 21 000 „ 22 000 „	—	—	—	6	—	—	6	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—
„ 22 000 „ 23 000 „	—	—	—	4	—	—	4	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—
„ 23 000 „ 24 000 „	—	—	—	3	—	—	3	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
„ 24 000 „ 25 000 „	—	—	—	3	—	—	3	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
„ 25 000 „ 26 000 „	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
„ 26 000 „ 27 000 „	—	—	—	3	—	—	3	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
„ 30 000 „ 31 000 „	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
„ 31 000 „ 32 000 „	1	—	—		—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 32 000 „ 33 000 „	—	—	—	4	—	—	4	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—
„ 34 000 „ 35 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 35 000 „ 36 000 „	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
„ 36 000 „ 37 000 „	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
„ 37 000 „ 38 000 „	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
„ 38 000 „ 39 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 39 000 „ 40 000 „	—	—	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
„ 41 000 „ 42 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 42 000 „ 43 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 43 000 „ 44 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 44 000 „ 45 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 45 000 „ 46 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 46 000 „ 47 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 48 000 „ 49 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 53 000 „ 54 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 56 000 „ 57 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 58 000 „ 59 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 68 000 „ 69 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 87 000 „ 88 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 170 000 „ 171 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
„ 305 000 „ 306 000 „	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Zuſammen im Brauſteuergebiete	122	1 433	173	1 091	1 136	150	4 105	7	15	2	5	29	4 134	1	5	—	6

IIIa. Malzverbrauch der wirtſchaftlich einen Brauereibetrieb bildenden Brauereien.*)

(§ 6, Abſatz 6 des Brauſteuergeſetzes vom 15. Juli 1909.)

Verbrauchte Malzmenge	Zahl der Brauereibetriebe	Verbrauchte Malzmenge	Zahl der Brauereibetriebe	Verbrauchte Malzmenge	Zahl der Brauereibetriebe
über 250 bis 500 dz	1	über 11 000 bis 12 000 dz	3	über 41 000 bis 42 000 dz	1
„ 1 000 „ 1 500 „	1	„ 12 000 „ 13 000 „	1	„ 46 000 „ 47 000 „	1
„ 1 500 „ 2 000 „	2	„ 15 000 „ 16 000 „	1	„ 53 000 „ 54 000 „	1
„ 2 000 „ 3 000 „	7	„ 16 000 „ 17 000 „	1	„ 58 000 „ 59 000 „	1
„ 3 000 „ 4 000 „	4	„ 18 000 „ 19 000 „	1	„ 87 000 „ 88 000 „	1
„ 4 000 „ 5 000 „	6	„ 25 000 „ 26 000 „	1	„ 170 000 „ 171 000 „	1
„ 5 000 „ 6 000 „	2	„ 30 000 „ 31 000 „	1	„ 305 000 „ 306 000 „	1
„ 6 000 „ 7 000 „	1	„ 32 000 „ 33 000 „	1	Zuſammen	50
„ 7 000 „ 8 000 „	1	„ 37 000 „ 38 000 „	2		
„ 8 000 „ 9 000 „	4	„ 39 000 „ 40 000 „	2		

---

*) Dieſe Brauereibetriebe ſind in der Überſicht III mitenthalten.

IV. Bierbrauerei und Bierbeſteuerung
in
Bayern, Württemberg, Baden und Elſaß-Lothringen.

1. Bayern einſchl. der Anſchlüſſe Königsberg, Oſtheim und Öſterr. Mittelberg.*)

[Beilage zum Amtsblatt der K. Bayr. Generaldirektion der Zölle uſw., 1912, Nr. 17]. Kalenderjahr 1911.

a) Aufſchlagpflichtige Gewerbe.

Kalenderjahr	A. Untergäriges Bier												B. Obergäriges Bier					Geſamt-Biererzeugung
	Zahl der					Zahl der			Malzverbrauch			Biererzeugung	Zahl der		Malzverbrauch der		Biererzeugung	
	gewerblichen		nicht gewerblichen		zuſammen	Kommunen	übrigen	zuſammen	in Kommunen	in den übrigen	zuſammen		gewerblichen	nicht gewerblichen	gewerblichen	nicht gewerblichen		
	Kommunen	übrigen	Kommunen	übrigen														
	Brauer		Hausbrauer			Brauſtätten			Brauſtätten				Brauer		Brauer			
									dz	dz	dz	hl			dz	dz	hl	hl
1911	2 216	3 126 88	6 815	14	12 171	532	3 140 88	3 672	127 272	3 563 148 1 252 728	3 690 420	19 462 625	232	4 640	22 343	6 487	179 015	19 641 640
1910	2 164	3 262 86	2 848	15	8 289	520	3 276 86	3 796	122 119	3 366 155 1 137 613	3 488 274	17 943 345	263	2 644	20 987	6 205	167 128	18 110 473

Bemerkungen: [1]) Die Zahl der Aktienbrauereien und die von ihnen verwendeten Malzmengen ſind unter der Linie beſonders erſichtlich gemacht, aber auch zugleich in den Zahlen auf der Linie inbegriffen. — [2]) Der Malzverbrauch der gewerblichen, untergäriges Bier herſtellenden Brauer betrug 1911: 3 680 144 dz, 1910: 3 479 921 dz; der nicht gewerblichen 1911: 10 276 dz, 1910: 8 353 dz. — [3]) Von den unter A aufgeführten Brauern erzeugen 152 zugleich obergäriges Bier, ſie ſind daher auch unter B, alſo doppelt gezählt.

---

*) Vergl. Malzaufſchlaggeſetz vom 18. März 1910 (Geſetz- und Verordnungsblatt 1910, Nr. 14). Das Geſetz trat am 1. April 1910 in Kraft. — Wegen der vom 1. Oktober 1911 ab geltenden Grundſätze für die gleichmäßige Regelung der Brauſteuervergütung und Übergangsabgabe für Bier in den einzelnen Brauſteuergebieten ſ. Bundesratsbeſchluß vom 22. Juni 1911, Z.-Bl. f. d. D. R. S. 397.

(Noch: Bayern).

b) Die Bierbrauer ausgeſchieden in Gruppen nach der Höhe des Malzverbrauchs.

Kalenderjahr	Zahl der Bierbrauer	Darunter Kommunbrauer	von den Bierbrauern haben Malz verbraucht																			
			bis 50 dz		von 51 dz bis 100 „		von 101 dz bis 150 „		von 151 dz bis 200 „		von 201 dz bis 250 „		von 251 dz bis 350 “		von 351 dz bis 500 „		von 501 dz bis 1 000 „		von 1 001 dz bis 1 500 „		von 1 501 dz bis 2 000 „	
			Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz
1911	16 891	13229	13546	64 049	806	57 504	394	48 734	228	39646	176	39733	257	76903	265	110313	509	364100	257	311569	134	231612
1910	11 062	7205	7666	64 435	811	58 194	424	52 183	243	42295	175	39336	279	83284	257	108271	517	373100	265	320824	129	221654

Kalenderjahr	von 2 001 dz bis 2 500 „		von 2 501 dz bis 3 000 „		von 3 001 dz bis 3 500 „		von 3 501 dz bis 4 000 „		von 4 001 dz bis 4 500 „		von 4 501 dz bis 5 000 „		von 5 001 dz bis 6 000 „		von 6 001 dz bis 10 000 „		von 10 000 dz bis 50 000 „		über 50 000 dz		Geſamt-Malzmenge dz
	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	Brauer	Malzmenge dz	
1911	74	163 222	51	138855	33	106735	25	92 024	24	101909	10	46862	16	85781	34	257396	47	976481	5	405860	3 719 288
1910	70	154 673	46	125863	31	100085	28	104515	13	54989	15	70538	16	89025	28	213216	45	904916	4	334082	3 515 478

Bemerkungen: 1) Von den Brauern ſtellen 152 unter- und obergäriges Bier her; ſie ſind in dieſer Überſicht (b) nur einfach gezählt (vergl. Überſicht a, Anmerk. 3) — 2) Die Abweichung der Geſamtmalzmenge um 38 dz von der in der Überſicht a ausgewieſenen Malzmenge iſt durch Abrundung der Einzelmengen auf ganze dz entſtanden.

c) Einnahme an Braumalzaufſchlag nach Aufſchlagſätzen.

Kalenderjahr	Der Anfall an Braumalzaufſchlag beträgt nach dem Satze zu													
	10 ℳ		15 ℳ		15,50 ℳ		16 ℳ		16,50 ℳ		17 ℳ		17,50 ℳ	
	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ
1911	16407	164 036	835 959	12 633 273	325 578	5 073 722	222 105	3 571 524	150 841	2 496 310	140 499	2 396 959	94 186	1 651 690
Darunter zum erhöhten Steuerſatze:														
a) um 10 v. H.			57 338		17 732		11 429		4 536		5 026		1 995	
b) „ 25 „ „			1 617		—		—		—		—		—	
1910*)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Darunter zum erhöhten Steuerſatze:														
a) um 10 v. H.														
b) „ 25 „ „														

Kalenderjahr	18 ℳ		18,50 ℳ		19 ℳ		19,50 ℳ		20 ℳ		zuſammen	
	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ	Malzverbrauch dz	Aufſchlag ℳ
1911	81 515	1 475 777	100 917	1 870 825	54 854	1 045 611	92 781	1 810 459	1 603 630	32 188 485	3 719 272	66 378 671
	4 742		2 104		1 790		636		57 939		165 267	
	—		–		—		—		—		1 617	
1910	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2 597 352	55 740 653
											68 461	
											428	
											hl 1 716 246	

*) Wegen der im Jahre 1910 giltigen Aufſchlagſätze ſ. 4. Vierteljahrsheft 1911 S. 140.

d) Bierausfuhr — Malzaufſchlagvergütung — Biereinfuhr — Übergangsſteuer

Kalenderjahr		Bierausfuhr a) gegen Malzaufſchlag-Vergütung b) ohne „ „			Überhaupt Bierausfuhr hl	Betrag der Malzaufſchlag-Vergütung ℳ	Biereinfuhr aus den Staaten des deutſchen Zollgebiets				Biereinfuhr aus dem Zollauslande gegen Verzollung kg	Bemerkungen (Die verzollte Menge in Hektolitern) hl
		in das Gebiet der Brauſteuergemeinſchaft hl	nach Württemberg, Baden und Elſaß-Lothringen hl	in das Zollausland hl			aus dem Gebiete der Brauſteuergemeinſchaft hl	aus Württemberg, Baden und Elſaß-Lothringen hl	zuſammen hl	Übergangsſteuer ℳ		
1911	a	1 736 859	441 814	492 265	2 671 646	([1] 11 119 478	7 626	68 991	76 617	373 692	698 778	4 354
	b	462	159	87								
1910	a	1 674 722	412 663	489 085	2 578 261	([2] 8 444 463	7 376	64 122	71 498	331 750	655 593	4 080
	b	1 067	583	141								

1) Hierunter 991 ℳ für 361 hl obergäriges Bier. — 2) Hierunter 220 ℳ für 106 hl obergäriges Bier.

2. **Württemberg.** Rechnungsjahr 1911.*)

Abſtufung	Zahl der im Betriebe geweſenen Bierbrauereien				Verſteuerter Malzverbrauch			Von der verſteuerten Malzmenge unterlagen dem Steuerſatze von						Malzſteuer
	überhaupt	davon haben hergeſtellt gäriges Bier: unter-	ober-	unter- und ober-	zu untergärigem Biere dz	zu obergärigem Biere dz	Zuſammen dz	4,40 ℳ dz	14,30 ℳ dz	17,60 ℳ dz	19,80 ℳ dz	20,90 ℳ dz	22 ℳ dz	ℳ
a) Privatbrauer.														
Bis 5 dz	2 134	—	2 134	—	—	1 209	1 209	1 202	7	—	—	—	—	5 391
über 5 „ 10 „	4	1	3	—	7	19	26	15	11	—	—	—	—	230
„ 10 „	4	1	2	1	53	32	85	20	65	—	—	—	—	1 011
zuſammen	2 142	2	2 139	1	60	1 260	1 320	1 237	83	—	—	—	—	6 632
b) Gewerbliche Brauer.														
Bis 40 dz	117	97	12	8	2 555	225	2 780	—	2 780	—	—	—	—	39 760
über 40 „ 100 „	215	200	1	14	14 838	137	14 975	—	14 975	—	—	—	—	214 143
„ 100 „ 250 „	240	223	2	15	38 514	562	39 076	—	39 076	—	—	—	—	558 783
„ 250 „ 500 „	162	153	—	9	57 414	139	57 553	—	40 500	17 053	—	—	0	879 290
„ 500 „ 1 000 „	145	135	—	10	102 909	297	103 206	—	36 250	66 956	—	—	—	1 696 804
„ 1 000 „ 1 500 „	57	55	—	2	69 420	44	69 464	—	14 250	55 214	—	—	—	1 175 545
„ 1 500 „ 2 000 „	34	32	—	2	57 454	48	57 502	—	8 500	42 500	6 502	—	—	998 292
„ 2 000 „ 3 000 „	12	12	—	—	28 697	—	28 697	—	3 000	15 000	10 697	—	—	518 705
„ 3 000 „ 4 000 „	18	18	—	—	60 892	—	60 892	—	4 500	22 500	27 000	6 892	—	1 138 983
„ 4 000 „ 5 000 „	6	6	—	—	27 024	—	27 024	—	1 500	7 500	9 000	9 024	—	520 241
„ 5 000 „ 6 000 „	8	8	—	—	41 819	—	41 819	—	2 000	10 000	12 000	16 000	1 819	816 627
„ 6 000 „ 7 000 „	2	2	—	—	12 565	—	12 565	—	500	2 500	3 000	4 000	2 565	250 580
„ 7 000 „ 8 000 „	4	4	—	—	29 123	—	29 123	—	1 000	5 000	6 000	8 000	9 123	589 009
„ 8 000 „ 9 000 „	1	1	—	—	8 328	—	8 328	—	250	1 250	1 500	2 000	3 328	170 280
„ 9 000 „ 10 000 „	1	1	—	—	9 012	—	9 012	—	250	1 250	1 500	2 000	4 012	185 337
„ 10 000 „ 12 000 „	1	1	—	—	11 031	—	11 031	—	250	1 250	1 500	2 000	6 031	229 768
„ 12 000 „ 14 000 „	2	2	—	—	24 401	—	24 401	—	500	2 500	3 000	4 000	14 401	510 973
„ 16 000 „ 18 000 „	1	1	—	—	16 182	—	16 182	—	250	1 250	1 500	2 000	11 182	343 076
„ 18 000 „ 20 000 „	1	1	—	—	17 940	—	17 940	—	250	1 250	1 500	2 000	12 940	381 754
„ 20 000 . . . . . . „	4	4	—	—	123 867	—	123 867	—	1 000	5 000	6 000	8 000	103 867	2 673 368
zuſammen	1 031	956	15	60	753 985	1 452	755 437	—	171 581	257 973	90 699	65 916	169 268	13 891 318
Überhaupt 1911	3 173	958	2 154	61	754 045	2 712	756 757	1 237	171 664	257 973	90 699	65 916	169 268	13 897 950
1910	3 315	986	2 263	66	693 001	2 236	695 237	1 098	173 695	247 885	84 428	56 662	131 469	12 599 668

1911: Aus der verſteuerten Malzmenge wurden hergeſtellt (nach Schätzung): 4 230 000 hl untergäriges und 25 500 hl obergäriges, zuſammen 4 255 500 hl Bier. Außerdem wurden ausgeführt 122 438 hl untergäriges und 161 hl obergäriges, zuſammen 122 599 hl Bier, wofür 23 318 dz Malz in den Malzſteuerberechnungen abgeſchrieben wurden Die Geſamterzeugung an Bier betrug demnach 4 378 099 hl.

Eingeführt wurden aus dem Zollausland 23 508 hl, aus deutſchen Steuergebieten 113 118 hl, zuſammen 136 626 hl Bier.

Der Anfall an Übergangsſteuer vom Biere betrug 591 470 ℳ, der erhobene Eingangszoll 298 551 ℳ.

*) Vergl. Geſetz vom 16. Auguſt 1909 (Reg.-Bl. S. 149, Amtsblatt S. 567), betreffend Änderung des Bierſteuergeſetzes vom 4. Juli 1900. — Wegen Regelung der Brauſteuervergütung und Übergangsabgabe für Bier vom 1. Oktober 1911 ab ſ. B. R. B. vom 22. VI. 1911.

3. **Baden.** Kalenderjahr 1911.

Durch Geſetz vom 25. Januar 1910 (Geſetz- u. Verord.-Bl. 1910, S. 55), betreffend die Abänderung des Bierſteuergeſetzes, ſind die Steuerſätze für Braumalz mit Wirkung vom 1. Februar 1910 ab erhöht worden. Von dem gleichen Zeitpunkt ab wurden durch landesherrliche Verordnung vom 26. Januar 1910 (Geſetz- u. Verord.-Bl. 1910, S. 57) der Übergangsſteuerſatz von 3,25 ℳ auf 5,50 ℳ und der vorläufige Steuerrückvergütungsſatz von 2 ℳ auf 3,40 ℳ erhöht. — Wegen Regelung der Brauſteuervergütung und Übergangsabgabe für Bier vom 1. Oktober 1911 ab ſ. B. R. B. v. 22. VI. 1911.

a) Überſicht über die Bierbrauerei und die Braumalzbeſteuerung nach Steuerſätzen.

Kalenderjahr	Braunbierbrauerei			Weißbierbrauerei			Geſamtverbrauch an Braumalz	Geſamt-Biererzeugung	Von dem verſteuerten Braumalz unterlagen						Zuſammen Braumalz	Braumalzſteuer
	Zahl	Malzverbrauch	Biererzeugung	Zahl	Malzverbrauch	Biererzeugung			a) dem Steuerſatze von: (bis Januar 1910 einſchl.)							
	der Brauer			der Brauer					8 ℳ	10 ℳ	11 ℳ	12 ℳ	13 ℳ	—		
									b) dem Steuerſatze von: (vom Februar 1910 ab)							
									13 ℳ	15 ℳ	17,50 ℳ	20 ℳ	21 ℳ	22 ℳ		
		dz	hl		dz	hl	dz	hl	dz	dz	dz	dz	dz	dz	dz	ℳ
1911	450	624 225	3 207 698	58	67	496	624 292	3 208 194	b 13 038	59 405	144 999	93 502	88 591	224 696	(1) 624 231	(2) 12 271 812
1910	456	564 833	2 800 408	57	68	510	564 901	2 800 918	a 31 272	28 194	5 510	145	—	—	(1) 564 839	(2) 10 522 128
									b 10 210	28 956	115 523	84 417	82 864	177 748		

Bemerkungen: 1) Die von den Hausbrauern verbrauchten Malzmengen ſind hierunter nicht enthalten. — 2) Die von den Hausbrauern entrichtete Steuer (1911: 243 ℳ, 1910: 238,54 ℳ) und der Steuerzuſchlag für 1911 im Betrage von 1 240,21 ℳ (1910 im Betrage von 41,18 ℳ) ſind hierin nicht enthalten. Der ſonſtige Unterſchied gegen den Steuerertrag von inländiſchem Bier in der Überſicht b beruht auf irrigen Steuererhebungen uſw.

b) Überſicht über den Ertrag der Bierſteuer.

Kalenderjahr	Steuer von		Soll der Bierſteuer	Rohe Iſt-Einnahme 1)	Davon gehen ab		Bleibt reine Iſt-Einnahme	Außerdem Zoll vom Biere	Geſamt-Einnahme vom Biere
	inländiſchem Biere (Braumalzſteuer)	eingeführtem Biere (Übergangsſteuer)			Steuervergütung für ausgeführtes Bier	ſonſtiger Abgang und Rückerſatz			
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
1911	12 273 284	1 532 806	13 806 090	13 284 322	1 145 617	2 572	12 136 133	88 346	12 224 479
1910	10 522 448	1 406 606	11 929 054	10 684 859	1 342 566	2 045	9 340 248	74 072	9 414 320

Bemerkung: 1) Die rohe Iſteinnahme umfaßt die im Laufe eines Steuer- (Kalender-) jahres bar eingezahlten Bierſteuer- (Malzſteuer-) beträge und die erhobene Übergangsſteuer vom Biere.

c) Überſicht über die Bierausfuhr und die Biereinfuhr.

Kalenderjahr	Bierausfuhr nach						Biereinfuhr aus den Staaten des deutſchen Zollgebiets					Biereinfuhr aus dem Zollauslande gegen Verzollung	
	Bayern	Württemberg	Elſaß-Lothringen	dem Gebiete der Brauſteuer-Gemeinſchaft	dem Zollauslande	Zuſammen	aus Bayern	aus Württemberg	aus Elſaß-Lothringen	aus dem Gebiete der Brauſteuer-Gemeinſchaft	Zuſammen		(umgerechnet in Hektoliter)
	hl	hl	hl	hl	hl	hl	hl	hl	hl	hl	hl	dz	hl
1911	43 203	32 713	183 949	69 715	16 002	345 582	188 972	74 435	10 300	7 450	281 157	9 628	6 020
1910	46 910	29 372	168 375	66 006	13 489	324 152	182 752	65 712	9 176	7 516	265 156	10 012	6 259

4. **Elſaß-Lothringen.** Rechnungsjahr 1911. *)

a) Beſtand der Bierbrauereien und Brauſtoffverbrauch.

Rechnungsjahr	Geſamtzahl der am Schluſſe des Jahres vorhandenen Bierbrauereien	Im Laufe des Jahres ſind im Betriebe geweſen					Von dieſen Bierbrauereien haben vorwiegend bereitet				Menge des verwendeten Malzes	Davon wurden verſteuert zum Steuerſatze von					Außerdem wurden Zuckerſtoffe verwendet
		gewerbliche			nicht gewerbliche auf Brauanzeige ſteuernde	Summe ſämtlicher im Betriebe geweſener Bierbrauereien	obergäriges		untergäriges								
		Vermahlungsſteuer entrichtende	auf Brauanzeige ſteuernde	zuſammen			Bier										
							gewerbliche	nicht gewerbliche	gewerbliche	nicht gewerbliche		15 ℳ	17 ℳ	19 ℳ	21 ℳ	23 ℳ	
											dz	dz	dz	dz	dz	dz	dz
1911	57	47	7	54	1	55	1	—	53	1	304 473	13 115	53 768	46 059	43 028	148 503	—
1910	59	48	7	55	1	56	1	—	54	1	271 479	13 259	53 392	45 060	40 894	118 874	—

*) Vergl. Geſetz, betreffend die Beſteuerung des Bieres in Elſaß-Lothringen, vom 21. Mai 1907. (Geſetzblatt für Elſaß-Lothringen, 1907, Nr. 10). — Durch Verordnung, betreffend die Bierſteuer (vom 22. Juli 1909, G. Bl. S. 77) ſind die Steuerſätze mit Wirkung vom 1. Auguſt 1909 erhöht worden, desgl. die Übergangsabgabe durch Verordnung, betreffend die Übergangsabgabe vom Biere. (Vom 22. Juli 1909 G. Bl. S. 79). Vergl. auch Geſetz, betr. Abänderung des Bierſteuergeſetzes. Vom 20. Juli 1910 (G. Bl. 1910, S. 80). — Wegen Regelung der Brauſteuervergütung und Übergangsabgabe für Bier vom 1. Oktober 1911 ab ſ. B. R. B. v. 22. VI. 1911.

(Noch: Elſaß-Lothringen.)

b) Biererzeugung und Ertrag der Bierabgaben.

Rechnungsjahr	Menge des gewonnenen Bieres			Betrag der Brauſteuer			Es treten hinzu		Geſamteinnahme vom Biere	Zahl der Haushaltungen, in denen Haustrunkbier bereitet wurde (§ 6 Abſ. 3 d. Geſ. vom 20.VII.1910)	Beſteuerte Eſſigbrauereien	
	obergäriges	untergäriges	zuſammen	Roh-Solleinnahme (einſchl. der Nacherhebungen und abzügl. der Erſtattungen für unrichtige Erhebungen)	Ab: Steuervergütungen für ausgeführtes Bier	Bleiben	Übergangsabgabe vom Biere	Eingangszoll vom Biere			Zahl	Steuerentrichtung
	hl			ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ			ℳ
1911	38	1 483 172	1 483 210	6 311 986	193 101	6 118 885	2 201 513	95 472	8 415 870	—	—	—
1910	37	1 206 406	1 206 443	5 536 935	92 737	5 444 198	2 042 654	97 280	7 584 132	3	—	—

c) Die im Betriebe geweſenen Brauereien nach dem Malzverbrauche.

Rechnungsjahr	Von den Brauereien haben an Malz verwendet — dz:																				
	bis 5	über 5 bis 15	über 30 bis 75	über 75 bis 150	über 150 bis 250	über 250 bis 500	über 500 bis 750	über 750 bis 1 000	über 1 000 bis 1 500	über 1 500 bis 2 000	über 2 000 bis 3 000	über 3 000 bis 4 000	über 4 000 bis 5 000	über 5 000 bis 6 000	über 6 000 bis 7 000	über 7 000 bis 8 000	über 8 000 bis 9 000	über 9 000 bis 10 000	über 10 000 bis 15 000	über 15 000 bis 20 000	über 20 000
1911	1	—	1	—	5	4	—	1	7	5	4	6	3	—	3	—	1	1	7	4	2
1910	—	1	1	1	4	4	1	1	7	5	5	8	1	1	1	1	3	2	5	3	1

V. Durchſchnittspreiſe von Gerſte, Weizen und Hopfen im Großhandel.

Nach den Ermittelungen der Handelskorporationen.

Handelsplätze und Sorten	1911									1912			Im Durchſchnitt des Rechnungsjahrs	
	April	Mai	Juni	Juli	Auguſt	September	Oktober	November	Dezember	Januar	Februar	März	1911	1910
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ
	Gerſte — 1 000 kg													
Breslau Brau-, Mittelware	154,50	—	—	—	167,20	172,00	172,70	181,90	184,00	184,00	184,00	184,00	176,03	147,43
Danzig große Brauer-, inländiſche	150,50	—	—	—	180,45	182,01	183,70	191,12	195,67	198,44	195,98	190,55	185,38	149,76
Frankfurt a. M. hieſige und Wetterauer Brau-	—	—	—	—	205,00	207,00	207,00	218,50	224,00	225,00	226,00	—	216,07	170,64
Königsberg 647 bis 652 g das l	—	135,00	—	—	164,00	169,35	165,00	174,60	180,25	183,90	179,15	177,70	169,88	137,52
Leipzig deutſche, gute, geſunde Brau-	195,50	—	—	—	198,19	205,89	211,13	219,16	224,44	223,07	227,38	223,61	214,26	181,99
Lindau ungariſche, 65/66 kg das hl	250,00	250,00	250,00	210,00	225,00	230,00	230,00	245,00	245,00	245,00	245,00	235,00	238,33	211,58
Magdeburg hieſige Chevalier-, gut mittel	186,20	—	—	—	197,35	199,54	206,73	212,88	217,73	216,58	217,00	215,15	207,68	179,39
Mannheim badiſche, Pfälzer, mittel	180,00	180,00	180,00	187,50	205,56	207,50	207,97	221,25	226,61	226,80	225,00	224,38	206,05	170,38
München ungar., mähr., böhm., beſte	—	—	—	—	238,00	—	—	—	—	—	—	—	238,00	232,50
„ „ „ mittel	—	—	—	—	226,00	—	—	—	—	—	—	—	226,00	218,92
bayeriſche, beſte	—	—	—	—	230,00	230,00	230,00	230,00	235,00	235,00	235,00	231,50	232,06	198,69
„ gut mittel	—	—	—	—	213,00	218,00	219,00	223,00	227,00	228,50	229,50	228,50	223,31	189,13
Poſen gute, geſunde Durchſchnittsware	152,90	155,70	155,70	155,70	166,90	169,30	173,60	182,40	189,90	189,30	189,30	188,40	172,43	138,59
	Weizen — 1 000 kg													
Berlin guter, geſunder, mindeſt. 755 g das l	200,02	207,07	207,04	213,26	202,93	206,21	204,76	203,39	204,47	211,22	212,38	212,23	207,08	204,89
Breslau Mittelware	177,90	184,80	188,80	193,70	185,00	190,50	188,50	185,70	186,50	187,50	188,40	188,30	187,13	183,33
Danzig Ware zum freien Verkehr, bunt	192,25	200,10	200,39	204,33	200,38	200,47	198,74	197,49	200,08	207,08	203,36	207,56	201,02	198,05
Frankfurt a. M. hieſiger, mindeſt. 75 kg das hl	203,00	212,00	210,50	210,00	213,00	215,00	211,00	209,50	214,00	219,50	220,50	220,00	213,17	206,08
Hamburg Holſteiner, Mecklenburger	197,15	200,00	203,25	203,25	202,38	202,15	203,92	203,38	205,80	—	—	—	202,36	190,48
ruſſiſcher unverzollt	152,10	156,00	155,50	156,70	159,00	170,80	—	172,50	171,60	—	—	—	161,78	160,16
La Plata unverzollt	153,50	158,88	157,50	159,70	160,50	171,33	170,75	174,00	174,00	—	—	—	164,46	159,19
Köln gute Mittelware inländiſcher	200,25	208,30	205,66	206,50	210,20	210,10	209,00	206,60	208,12	214,20	213,00	219,81	209,31	202,23
ausländiſcher	213,50	215,50	212,00	214,10	222,50	229,25	228,90	229,80	231,75	236,80	235,90	237,31	225,61	219,42
Königsberg guter, bunter, 749 bis 754 g das l	195,60	195,65	195,00	—	203,00	198,60	194,00	194,00	197,00	203,20	202,85	204,00	198,45	193,80
Leipzig deutſcher, guter, geſunder	196,38	204,06	203,29	205,39	199,28	203,33	201,25	194,25	197,13	203,88	205,38	207,72	201,78	199,22
Lindau kleberreicher, 78/79 kg das hl, verſchied. Herkunft	225,00	230,00	230,00	225,00	235,00	245,00	240,00	240,00	240,00	245,00	240,00	245,00	236,67	228,13
Magdeburg engliſcher, gut mittel	193,67	199,00	203,25	205,00	193,86	198,65	197,38	194,88	196,82	201,88	205,77	206,58	199,73	198,21
Mannheim verſchied. Herkunft, mittel	217,39	222,78	220,54	218,84	224,59	229,50	228,14	224,72	229,29	235,00	236,01	237,66	227,04	222,75
München bayeriſcher, beſter	219,50	221,50	216,50	216,50	223,00	232,00	231,00	226,50	227,00	232,00	231,00	230,00	225,54	219,38
„ gut mittel	217,50	220,00	214,50	215,00	221,50	231,00	229,50	224,50	225,00	231,00	229,50	228,00	223,92	217,25
Poſen gute, geſunde Durchſchnittsware	184,60	192,40	195,80	199,40	189,80	195,40	194,30	192,50	194,90	198,20	199,90	198,60	194,65	189,78
	Hopfen — 1 dz													
Nürnberg reine Tara (ohne Verpackung) Markt-	240,00	230,00	250,00	320,00	500,00	570,00	540,00	580,00	620,00	590,00	570,00	550,00	463,33	238,33
Gebirgs-	250,00	250,00	270,00	330,00	520,00	590,00	540,00	600,00	630,00	590,00	570,00	560,00	475,00	247,50
Württemberger	260,00	260,00	280,00	380,00	540,00	610,00	580,00	630,00	660,00	620,00	590,00	600,00	500,83	285,83
Hallertauer	260,00	260,00	280,00	360,00	540,00	610,00	580,00	630,00	660,00	620,00	590,00	580,00	497,50	275,42
Hallertauer Siegel-	270,00	270,00	290,00	380,00	580,00	650,00	600,00	650,00	680,00	640,00	610,00	600,00	518,33	284,58
Spalter Land-	—	—	—	400,00	—	660,00	620,00	—	—	—	—	610,00	572,50	285,00

VI. Zuſammenſtellung der Ergebniſſe der Rechnungsjahre 1892 bis 1911.

a) Beſtand der Bier- und Eſſigbrauereien im Brauſteuergebiete.*)

Rechnungsjahre: 1. April/31. März	Zahl der am Schluſſe des Jahres vorhandenen Bierbrauereien: in den Städten	auf dem Lande	zuſammen	Im Laufe des Jahres ſind im Betriebe geweſen: gewerbliche Brauereien	nicht gewerbliche Brauereien	zuſammen	Von den im Betriebe geweſenen Brauereien haben vorwiegend bereitet: obergäriges Bier gewerbliche	obergäriges Bier nicht gewerbliche	untergäriges Bier gewerbliche	untergäriges Bier nicht gewerbliche	Eſſig	Zahl der Haushaltungen, in denen Haustrunkbier bereitet wurde (bis 31. VII. 1909 ſteuerfrei)	Zahl der beſteuerten Eſſigbrauereien
1892	4 032	4 996	9 028	7 571	889	8 460	4 500	888	3 071	1	.	38 157	9
93	3 939	4 879	8 818	7 405	838	8 243	4 335	837	3 070	1	.	34 439	9
94	3 877	4 756	8 633	7 225	804	8 029	4 145	803	3 080	1	.	34 996	9
95	3 827	4 629	8 456	7 068	779	7 847	4 042	779	3 026	—	.	33 924	9
96	3 744	4 523	8 267	6 938	744	7 682	3 969	744	2 969	—	.	33 588	8
1897	3 674	4 381	8 055	6 818	724	7 542	3 861	724	2 957	—	.	34 764	8
98	3 592	4 228	7 820	6 638	674	7 312	3 776	674	2 862	—	.	32 639	9
99	3 501	4 030	7 531	6 441	642	7 083	3 579	642	2 862	—	.	32 084	9
1900	3 463	3 872	7 335	6 283	620	6 903	3 444	620	2 839	—	.	31 179	8
01	3 401	3 816	7 217	6 113	561	6 674	3 302	561	2 811	—	.	31 426	8
1902	3 350	3 656	7 006	6 072	509	6 581	3 258	509	2 814	—	.	30 580	8
03	3 287	3 527	6 814	5 908	496	6 404	3 115	496	2 793	—	.	29 114	8
04	3 212	3 410	6 622	5 784	420	6 204	3 036	420	2 748	—	.	28 019	9
05	3 136	3 250	6 386	5 602	393	(1) 5 995	2 885	393	2 716	—	.	28 028	9
06	3 035	3 000	6 035	5 423	362	5 785	2 718	362	2 705	—	.	27 111	8
1907	2 957	2 835	5 792	5 251	277	5 528	2 566	277	2 685	—	.	24 005	8
08	2 887	2 703	5 590	5 030	240	5 270	2 428	240	2 602	—	.	23 950	8
09	2 814	1 954	4 768	4 527	46	4 573	1 952	41	2 569	5	6	7 710	(4) 8
10	2 767	1 856	(2) 4 623	4 302	27	(2) 4 329	1 822	21	2 475	6	5	(3) 9 655	(5) 6
11	2 688	1 785	4 473	4 175	29	4 204	1 754	22	2 416	7	5	9 663	6

---

*) VI a—e: vom 1. IV. 1907 bis 31. VII. 1909 einſchl. des Großherzogtums Luxemburg, vergl. Anmerk. 1 auf S. IV. 187.

1) Darunter eine Malzextraktfabrik. — 2) Einſchließlich Eſſigbrauereien (vor 1909 nicht mitgezählt). — 3) Zahl der Haushaltungen, in denen Haustrunkbier gegen Entrichtung der Brauſteuer zum Satze von 4 ℳ hergeſtellt wurde. — 4) Darunter 2 Brauereien, die vorwiegend obergäriges Bier bereiteten und deshalb in der drittletzten Spalte nicht aufgeführt ſind. — 5) Desgl. je 1 Brauerei.

VIb) Brauſtoffverbrauch und Biergewinnung im Brauſteuergebiete.

Rechnungsjahre: 1. April/31. März	Verbrauch an ſteuerpflichtigen Brauſtoffen: Getreide bezw. Malz (ab 1. 7. 1906) 1): im ganzen dz	hierunter geſchrotetes Gerſtenmalz dz	Malzerſatzſtoffe (bis 30. 6. 1906) 1): im ganzen dz	hierunter: Reis dz	Zucker aller Art dz	Sirup aller Art dz	Menge des gewonnenen Bieres*): obergäriges hl	untergäriges hl	Unter 100 hl der erzeugten Biermenge waren: obergäriges Bier hl	untergäriges Bier hl	Zu 1 hl Bier*) aller Sorten wurden durchſchnittlich nebeneinander verwendet: Getreide bezw. Malz und Reis kg	Malzerſatzſtoffe kg
1892	6 330 765	6 168 393	87 164	50 767	23 649	2 129	6 975 004	23 204 016	23	77	21,15	0,12
93	6 533 787	6 356 370	91 535	51 074	27 468	1 641	6 845 299	24 438 049	22	78	21,05	0,13
94	6 435 636	6 246 062	109 090	67 805	27 922	1 651	6 471 287	24 439 004	21	79	21,04	0,13
95	7 029 267	6 824 308	119 382	75 782	28 551	1 757	7 174 544	27 155 766	21	79	20,70	0,13
96	7 118 439	6 914 923	121 055	75 957	29 576	1 558	6 865 704	28 031 286	20	80	20,62	0,13
1897	7 590 880	7 380 322	142 067	93 669	31 732	1 474	7 077 115	30 625 252	19	81	20,38	0,13
98	7 644 366	7 444 983	157 596	102 254	36 720	1 606	6 885 761	31 575 753	18	82	20,14	0,14
99	7 810 734	7 619 275	157 663	98 090	42 123	1 515	6 625 574	(4) 32 691 997	17	83	20,12	0,15
1900	8 007 273	7 811 851	149 809	89 573	42 112	2 009	6 760 372	33 943 751	17	83	19,89	0,15
01	7 964 681	7 782 839	149 620	87 371	42 571	3 013	6 663 929	34 318 826	16	84	19,65	0,15
1902	7 458 086	7 297 168	134 435	76 139	39 492	2 842	5 885 452	32 537 017	15	85	19,61	0,15
03	7 711 694	7 551 471	136 646	75 376	36 976	3 472	5 708 875	33 749 266	14	86	19,74	0,16
04	7 755 633	7 593 532	142 000	72 942	47 725	2 445	5 865 564	34 344 571	15	85	19,47	0,17
05	8 128 114	7 972 723	154 661	79 243	52 787	1 881	5 657 331	36 439 556	13	87	19,50	0,18
06	(2) 8 019 172	7 880 550	(3) 48 045	21 849	20 849	415	5 440 619	36 298 167	13	87	19,27	
			ab 1. VII. 1906 bis 31. III. 1907	. . .	55 052	.						
1907	7 971 422	7 821 048	.	175	105 667	.	5 366 872	36 816 525	13	87	18,90	.
08	7 481 555	7 383 898	.	367	117 343	.	5 287 569	34 902 192	13	87	(5) 18,62	.
09	6 733 752	6 649 541	.	218	130 546	.	4 935 676	32 357 662	13	87	18,06	.
10	(6) 6 863 393	6 777 196	.	270	(6) 114 362	.	(6) 4 811 610	(6) 33 219 487	13	87	18,05	.
11	7 488 246	7 396 829	.	597	133 806	.	5 363 078	35 940 044	13	87	18,13	.

---

1) Vergl. §§ 1 und 2 des Brauſteuergeſetzes vom 3. Juni 1906, vom 1 Auguſt 1909 ab: §§ 1 und 2 des Brauſteuergeſetzes vom 15. Juli 1909. — 2) Darunter 1 331 dz „ſonſtiges Getreide“ aus dem I. Viertel des Rechnungsjahres 1906. — 3) Malzerſatzſtoffe aus dem I. Viertel des Rechnungsjahres 1906. — 4) Die von den Bremiſchen Exportbrauereien (2) auf Grund von Beſtandsaufnahmen jeweilig nachverſteuerten Biermengen ſind hier nicht aufgenommen. — 5) Malz, ſ. auch Überſicht II. — 6) Die in den Eſſigbrauereien und die zur Haustrunkbereitung verwendeten Brauſtoffe und die daraus gewonnenen Biermengen ſind hier nicht mitgezählt. Wegen der Berichtigung der im Jahre 1909 gewonnenen Biermengen vergl. 4. V.-H. 1911 S. IV. 135 Anmerkung 1. — *) Verkaufsfertiges Bier (vgl. § 98, Abſ. 2, der Brauſteuer-Ausführungsbeſtimmungen).

VIc) Ertrag der Bierabgaben im Brauſteuergebiete.

Rechnungsjahre: 1 April/31. März	Ertrag der Brauſteuer1)			Hierzu		Geſamtertrag der Bierabgaben	Auf den Kopf der Bevölkerung
	Roheinnahme	Hiervon ab Steuervergütungen für ausgeführtes Bier	Bleibt Reineinnahme	Übergangsabgabe2) vom Biere	Eingangszoll3) vom Biere		
	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	ℳ	Pfennig
1892	25 906 341	107 648	25 798 693	3 590 350	1 481 200	30 870 243	78,4
93	26 765 296	118 872	26 646 424	3 678 432	1 808 562	32 133 418	80,7
94	26 474 183	109 614	26 364 569	3 625 048	1 989 043	31 978 660	79,2
95	28 662 207	118 921	28 543 286	3 751 258	2 338 869	34 633 413	84,7
96	29 300 199	114 885	29 185 314	3 806 074	2 385 109	35 376 497	85,3
1897	31 149 060	110 789	31 038 271	3 906 274	2 448 019	37 392 564	88,6
98	31 541 167	98 337	31 442 830	3 980 710	2 505 523	37 929 063	88,5
99	32 291 161	103 040	32 188 121	4 142 409	2 678 823	39 009 353	89,5
1900	32 977 535	118 166	32 859 369	4 143 540	3 270 737	40 273 646	90,9
01	32 789 460	114 662	32 674 798	3 805 027	3 934 215	40 414 040	89,9
1902	30 731 193	119 718	30 611 475	3 624 892	3 771 606	38 007 973	83,1
03	31 559 775	121 982	31 437 793	3 599 041	3 997 034	39 033 868	84,0
04	31 888 981	131 665	31 757 316	3 581 634	3 854 491	39 193 441	83,2
05	33 488 663	146 076	33 342 587	3 614 895	3 998 093	40 955 575	85,6
06	53 312 505	95 926	53 216 579	4 828 100	4 173 895	62 218 574	128,0
1907	56 549 786	221 735	56 328 051	5 309 928	4 370 584	66 008 563	133,1
08	52 573 634	418 625	52 155 009	4 867 810	4 023 009	61 045 828	121,3
09	87 605 924	476 580	87 129 344	7 486 588	3 768 007	98 383 939	192,5
10	120 368 065	590 867	119 777 198	8 746 579	4 173 071	132 696 848	258,0
11	132 668 167	937 014	131 731 153	8 944 534	4 580 637	145 256 324	278,9

---

1) Die Brauſteuer wurde vom 1. VII. 1906 ab nach verſchiedenen Sätzen (4—10 ℳ) als Staffelſteuer erhoben (Geſetz v. 3. VI. 1906). Dieſe Steuerſätze ſind, mit Wirkung vom 1. Auguſt 1909 ab, durch das Brauſteuergeſetz vom 15. VII. 1909 erhöht worden. — 2) Vom 1. VII. 1906 ab 2,75 ℳ für 1 hl, vom 1. IV. 1908 ab 2,50 ℳ für 1 hl, vom 1. VIII. 1909 ab 5 ℳ für 1 hl, vom 1. X. 1911 ab mindeſtens 4,40 ℳ für 1 hl, vgl. B. R. B. vom 22. VI. 1911. — 3) Vom 1. VII. 1906 ab 7,20 ℳ für 1 dz; vom 1. VIII. 1909 ab 9,65 ℳ für 1 dz oder 12,70 ℳ für 1 hl.

VId) Vergleichende Zuſammenſtellung der Geſamteinnahmen vom Bier in den deutſchen Steuergebieten.

Rechnungsjahre:1) 1. April/31. März	Steuergebiete						Auf den Kopf der Bevölkerung kommen an Bierabgabe					
	Brauſteuergebiet	Bayern 2)	Württemberg 3)	Baden 4)	Elſaß-Lothringen 5)	Zuſammen	im Brauſteuergebiete	in Bayern	in Württemberg	in Baden	in Elſaß-Lothringen	überhaupt
	1 000 ℳ						ℳ					
1892	30 870,2	32 326,3	9 226,6	5 653,8	2 756,4	80 833,3	0,78	5,72	4,50	3,38	1,71	1,60
93	32 133,4	31 755,6	8 198,7	5 644,6	2 808,9	80 541,2	0,81	5,57	3,99	3,35	1,74	1,58
94	31 978,7	31 939,3	8 281,0	5 696,9	2 745,5	80 641,4	0,79	5,55	4,01	3,36	1,69	1,57
95	34 633,4	33 794,3	9 179,9	6 240,6	3 193,3	87 041,5	0,85	5,85	4,41	3,63	1,95	1,67
96	35 376,5	34 008,1	8 863,8	(1 7 170,7	3 059,5	88 478,6	0,85	5,81	4,24	4,14	1,86	1,67
1897	37 392,6	35 629,9	9 350,5	6 521,9	3 145,3	92 040,2	0,89	6,01	4,42	3,71	1,89	1,71
98	37 929,1	36 136,1	9 109,1	7 753,2	3 437,8	94 365,3	0,89	6,02	4,26	4,35	2,04	1,73
99	39 009,4	36 023,8	9 111,7	8 211,8	3 584,3	95 941,0	0,90	5,93	4,23	4,56	2,12	1,73
1900	40 273,6	36 088,2	8 467,1	8 030,0	3 548,2	96 407,1	0,91	5,87	3,91	4,33	2,07	1,72
01	40 414,0	35 905,6	8 690,1	7 676,4	3 584,0	96 270,1	0,90	5,77	3,98	4,07	2,07	1,69
1902	38 008,0	34 520,8	8 733,0	7 812,6	3 637,3	92 711,7	0,83	5,47	3,95	4,08	2,08	1,60
03	39 033,9	33 854,0	8 571,0	7 648,2	3 878,0	92 985,1	0,84	5,29	3,84	3,94	2,20	1,58
04	39 193,4	34 496,8	8 192,9	7 660,5	4 053,7	93 597,3	0,83	5,37	3,61	3,89	2,26	1,57
05	40 955,6	34 160,7	8 757,8	7 493,1	4 219,4	95 586,6	0,86	5,26	3,81	3,75	2,33	1,58
06	62 218,6	34 893,6	8 754,6	7 820,7	4 278,6	117 966,1	1,28	5,32	3,77	3,85	2,34	1,92
1907	66 008,6	34 596,4	8 664,5	7 932,5	4 451,3	121 653,3	1,33	5,20	3,69	3,85	2,41	1,95
08	61 045,8	33 093,3	7 639,5	7 532,7	4 757,6	114 068,9	1,21	4,92	3,22	3,60	2,55	1,80
09	98 383,9	32 577,7	9 907,0	7 109,7	6 257,7	154 236,0	1,93	4,78	4,12	3,34	3,33	2,40
10	132 696,8	47 691,2	13 412,0	9 414,3	7 584,1	210 798,4	2,58	6,96	5,52	4,42	4,06	3,26
11	145 256,3	55 702,3	14 788,0	12 224,5	8 415,9	236 387,0	2,79	8,04	6,02	5,67	4,47	3,61

---

1) Die Zahlen für das Brauſteuergebiet, Württemberg und Elſaß-Lothringen beziehen ſich auf die angegebenen Rechnungsjahre, für Bayern auf die Kalenderjahre; Baden zählt bis 1896 Steuerjahre vom 1. Dezember bis 30. November, doch enthält das Steuerjahr 1896 auch die Ergebniſſe für den Monat Dezember 1896, umfaßt daher 13 Monate, von 1897 ab Kalenderjahre. — 2) Vom 1. Januar 1890 ab haben die größeren Brauereien zu dem Aufſchlage von 6 ℳ noch einen Zuſchlag von 25 und 50 Pf. zu entrichten, während für beſtimmte kleinere Brauereien der Malzaufſchlag nur 5 ℳ beträgt. Durch das Malzaufſchlaggeſetz vom 18. März 1910 (Geſ.- u. Verord.-Bl. 1910, Nr. 14) ſind die Aufſchlagſätze erhöht worden; ſie werden vom 18. März 1910 ab erhoben (vergl. Artikel 76 d. Geſ.) — Von 1903 ab enthält die Geſamteinnahme Bayerns auch die Einnahme ſeiner Anſchlüſſe Oſtheim, Königsberg nnd öſterr. Mittelberg. — 3) Von 1881/82 an iſt die Malzſteuer von 7,20 ℳ auf 10 ℳ für 1 dz erhöht, vom 1. April 1893 ab iſt ſie für die erſten 500 dz bei einem Jahresverbrauche bis zu 1 000 dz um den zehnten Teil ermäßigt worden. Durch Geſetz vom 8. Juli 1895 iſt die Steuer für Hausbrauer, die nur zum eigenen Bedarf im Haushalte Bier bereiten, um 75 % ermäßigt worden; dagegen haben Bierbrauer, die im Jahre mehr als 5000 dz für ihre Rechnung zur Bierbereitung verwenden, für die nächſten dieſe Mengen überſteigenden 15000 dz einen Zuſchlag von 5 % und für die 20000 dz überſteigende Malzmenge einen Zuſchlag von 10 % zu entrichten. Mit dem 1. Oktober 1900 ſind die Beſtimmungen des Geſetzes vom 4. Juli 1900 in Kraft getreten. Vom 1. Oktober 1909 ab wurden die Steuerſätze durch Geſetz vom 16. Auguſt 1909 erhöht. — 4) Für 15 l Raumgehalt des Braugefäßes wurden vom 22. März 1880 an 30 Pf. ſtatt bisher 20 Pf. erhoben. Vom 1. Januar 1897 ab iſt durch Geſetz vom 30. Juni 1896 an Stelle der Keſſelſteuer die Braumalzſteuer eingeführt worden; vom 1. Januar 1905 ab wurde die Staffelung der Steuerſätze durch Geſetz vom 2. Juli 1904 neu geregelt; vom 1. Februar 1910 ab ſind die Steuerſätze durch Geſetz vom 25. Januar 1910 erhöht worden. — 5) Die Übergangsabgabe für das aus anderen deutſchen Staaten eingeführte Bier iſt am 1. April 1891 von 2,30 ℳ auf 3 ℳ, vom 1. April 1908 ab auf 3,25 ℳ und vom 1. Auguſt 1909 ab auf 5,75 ℳ für 1 hl erhöht worden. Wegen Regelung der Übergangsabgabe uſw. vom 1. X. 1911 ab ſ. B.R.B. v. 22. VI. 1911. — Die mit Wirkung vom 1. April 1908 eingeführten Staffelſteuerſätze (Geſ. v. 21. V. 1907) wurden vom 1. Auguſt 1909 ab erhöht (Verordnung v. 22. VII. 1909). Vergl. auch Geſetz, wegen Änderung des Bierſteuergeſetzes. Vom 20. Juli 1910 (G. Bl. S. 80).

VI e) Bierverbrauch in den deutſchen Steuergebieten und im Zollgebiete.

Rechnungsjahre: 1) 1. April/31. März	Biergewinnung	Einfuhr	Ausfuhr	Mutmaß. Verbrauch	
				überhaupt	auf den Kopf der Bevölkerung
	1 000 Hektoliter				Liter
1. Brauſteuergebiet. 2)					
1892	30 186	2 097	325	31 958	81,2
93	31 290	2 218	319	33 189	83,4
94	30 916	2 226	284	32 858	81,5
95	34 337	2 362	375	36 324	88,8
96	34 904	2 404	350	36 958	88,9
97	37 707	2 476	339	39 844	94,3
98	38 465	2 512	322	40 655	94,6
99	39 320	2 654	358	41 616	95,3
1900	40 708	2 585	372	42 921	96,9
01	40 987	2 451	400	43 038	95,6
02	38 426	2 340	374	40 392	88,3
03	39 461	2 435	424	41 472	89,3
04	40 213	2 340	408	42 145	89,3
05	42 100	2 372	482	43 990	91,9
06	41 739	2 337	372	43 704	89,9
07	42 183	2 332	219	44 296	89,3
08	40 190	2 312	(4 211	42 291	84,0
09	(5 37 340	2 337	319	39 358	77,4
10	38 080	2 084	226	39 938	77,6
11	41 348	2 273	403	43 218	83,0
3. Württemberg.					
1892	3 749	92	64	3 777	184,2
93	3 478	95	59	3 514	171,1
94	3 493	94	60	3 527	171,0
95	3 885	106	62	3 929	188,9
96	3 795	101	67	3 829	183,1
97	4 100	101	79	4 122	194,8
98	4 069	104	90	4 083	191,2
99	4 128	111	100	4 139	192,2
1900	3 877	108	100	3 885	179,6
01	4 013	112	99	4 026	184,2
02	3 792	116	98	3 810	172,4
03	3 752	120	100	3 772	168,9
04	3 701	110	110	3 701	163,1
05	3 968	115	115	3 968	172,8
06	4 017	116	118	4 015	172,8
07	3 975	117	119	3 973	169,1
08	3 660	109	114	3 655	153,8
09	3 516	116	118	3 514	146,3
10	3 981	122	114	3 989	164,1
11	4 378	137	123	4 392	178,8
5. Elſaß-Lothringen.					
1892	912	269	58	1 123	69,6
93	907	281	48	1 140	70,5
94	869	275	32	1 112	68,7
95	997	325	30	1 292	78,8
96	937	319	24	1 232	74,8
97	964	330	27	1 267	76,0
98	1 058	357	30	1 385	82,3
99	1 128	352	30	1 450	85,7
1900	1 106	347	28	1 425	83,1
01	1 117	338	22	1 433	82,7
02	1 148	328	16	1 460	83,4
03	1 222	351	17	1 556	88,1
04	1 278	370	16	1 632	91,0
05	1 332	388	24	1 696	93,6
06	1 381	385	31	1 735	94,8
07	1 450	389	32	1 807	97,8
08	1 401	458	28	1 831	98,2
09	1 290	385	27	1 648	87,6
10	1 206	363	35	1 534	82,0
11	1 483	411	39	1 855	98,5

Rechnungsjahre: 1) 1. April/31. März	Biergewinnung	Einfuhr	Ausfuhr	Mutmaß. Verbrauch	
				überhaupt	auf den Kopf der Bevölkerung
	1 000 Hektoliter				Liter
2. Bayern.					
1892	15 104	50	2 302	12 852	227,3
93	15 025	52	2 388	12 689	222,6
94	15 186	53	2 387	12 852	223,5
95	16 034	59	2 472	13 621	235,8
96	16 206	61	2 543	13 724	234,3
97	16 982	62	2 583	14 461	243,5
98	17 455	69	2 646	14 878	247,6
99	17 739	71	2 768	15 042	247,5
1900	17 944	72	2 882	15 134	246,1
01	17 818	68	2 646	15 240	244,8
02	17 361	68	2 613	14 816	234,7
03	17 384	69	2 588	14 865	232,2
04	17 779	76	2 640	15 215	236,8
05	17 837	80	2 667	15 250	234,9
06	18 364	82	2 728	15 718	238,9
07	18 641	79	2 770	15 950	239,7
08	18 483	85	2 747	15 821	235,0
09	18 254	81	2 662	15 673	230,1
10	18 110	76	2 578	15 608	227,7
11	19 642	81	2 672	17 051	246,0
4. Baden.					
1892	1 714	180	169	1 725	103,0
93	1 710	185	176	1 719	102,1
94	1 728	184	176	1 736	102,5
95	1 914	185	199	1 900	110,5
96 3)	2 192	211	217	2 186	126,1
97	2 741	209	226	2 724	154,8
98	2 947	229	252	2 924	164,2
99	3 095	244	248	3 091	171,6
1900	2 974	253	239	2 988	161,2
01	2 964	246	224	2 986	158,4
02	2 967	260	239	2 988	156,1
03	3 045	266	257	3 054	157,2
04	3 082	272	276	3 078	156,2
05	3 131	276	277	3 130	156,8
06	3 278	295	301	3 272	161,3
07	3 286	296	318	3 264	158,4
08	3 227	277	369	3 135	149,8
09	3 186	266	350	3 102	145,9
10	2 801	271	324	2 748	129,0
11	3 208	287	346	3 149	146,0
6. Deutſches Zollgebiet. 6)					
1892	51 795	353	577	51 571	101,9
93	52 528	428	590	52 366	102,5
94	52 311	465	576	52 200	100,9
95	57 299	547	647	57 199	109,2
96	58 169	561	664	58 066	109,2
97	62 649	576	648	62 577	116,1
98	64 164	568	625	64 107	117,1
99	65 611	631	682	65 560	117,9
1900	66 831	564	802	66 593	117,9
01	67 103	598	760	66 941	116,8
02	63 899	581	794	63 686	109,5
03	65 073	693	819	64 947	110,1
04	66 264	604	864	66 004	110,3
05	68 591	618	931	68 278	112,4
06	69 031	462	779	68 714	111,5
07	69 535	438	684	69 289	110,8
08	66 961	397	625	66 733	105,2
09	(5 63 754	365	654	63 465	98,6
10	64 465	373	708	64 130	98,6
11	70 353	405	771	69 987	106,4

---

1) Siehe Überſicht d Anmerkung 1. — 2) Gemäß § 98, Abſ. 2, der Brauſteuer-Ausführungsbeſtimmungen iſt die Biergewinnung in den Jahren vor 1909 durch Abzug von 9 v. H. auf verkaufsfertiges Bier umgerechnet worden. — 3) Die Angaben für dieſes Jahr beziehen ſich anf 13 Monate (ſ. Anmerkung 1 zu Überſicht d). — 4) Berichtigte Angabe. — 5) Berichtigte Angabe, vergl. 4. V.-H. 1911, S. IV. 135, Anmerkung 1. — 6) Der Anteil der Brauſteuergemeinſchaft an der Biergewinnung des Zollgebiets iſt auf verkaufsfertiges Bier umgerechnet worden. Vergl. Anmerkung 2.

(Fortſetzung des Textes von Seite 21.)

Es folgen dann Thüringen (+ 174 993 hl), Hannover (+ 108 557 hl), Großherzogtum Heſſen (+ 82 102 hl), Anhalt (+ 51 250 hl), Braunſchweig (+ 49 416 hl), Hamburg (+ 44 544 hl), Poſen (+ 38 264 hl), Schleswig-Holſtein (+ 36 532 hl), Pommern (+ 33 405 hl), Weſtpreußen (+ 33 024 hl), Mecklenburg (+ 30 207 hl), Oſtpreußen (+ 23 940 hl), Lübeck (+ 8 731 hl) und Oldenburg (+ 5 671 hl).

Das **ſteuerpflichtige Geſamtgewicht** der verwendeten **Brauſtoffe** betrug **7 603 942** dz gegen 6 958 793 dz im Vorjahr, das iſt ein Mehrverbrauch von 645 149 dz.

Über die Verhältniſſe im Braugewerbe enthalten die Mitteilungen der Zoll-Direktivbehörden folgende Angaben:

Die Mehrerzeugung wird hauptſächlich auf den Einfluß des ungewöhnlich heißen und trockenen Sommers (1911) zurückgeführt. Mit der andauernden Hitze ſtieg der Bedarf an Getränken.

Eine weitere Urſache des ſtärkeren Bierverbrauchs wird in der größtenteils günſtigen Lage der gut beſchäftigten Induſtrie erblickt, woran ſich für weite Kreiſe der Bevölkerung eine Beſſerung der Erwerbsverhältniſſe und der Lebenshaltung knüpfte. Im Zuſammenhang hiermit werden das Anwachſen der Arbeiterſchaft in den Induſtriegegenden und der ſtarke Beſuch der Seebäder genannt.

Ereigniſſe, welche die Biererzeugung weſentlich hätten beeinträchtigen können, als Arbeitseinſtellungen großen Umfanges und langer Dauer, Epidemien uſw., ſind für das Berichtsjahr nicht zu verzeichnen. Immerhin iſt zu erwähnen, daß in den Landesteilen, in denen die Maul- und Klauenſeuche herrſchte, der Bierausſchank durch die Aufhebung der Viehmärkte einen fühlbaren Ausfall erlitt, namentlich in ländlichen Bezirken.

Abgeſehen von den Nachteilen vorübergehender und wechſelnder Natur iſt der Wettbewerb der ſogenannten alkoholfreien Getränke (Brauſelimonaden und Tafelwäſſer aller Art) mit Erfolg beſtrebt, dem Bierverbrauch dauernd Abbruch zu tun. In Erkenntnis dieſer Sachlage ſchritten viele Brauer dazu, die Herſtellung und den Vertrieb von Limonaden in ihren Betrieb aufzunehmen, um die wachſende Nachfrage nach ſolchen Getränken auch für ſich nutzbar zu machen.

Der Wettbewerb von Wein und Branntwein war auch im Berichtsjahr ohne nennenswerten Einfluß auf die Biererzeugung.

Bei der dem Bierverbrauch ſo überaus günſtigen Witterung blieben die mäßigen Ernteergebniſſe und die hohen Marktpreiſe für Gerſte, Weizen, Hopfen und Zucker ohne ſonderliche Wirkung auf die Größe der Jahreserzeugung. Die Gerſtenernte war ihrem Ertrage nach überwiegend gering, in der Güte des Korns aber hervorragend. Das gut ausgereifte, dünnſchalige, helle Korn war beſonders geeignet für die Herſtellung ſogenannter Pilſener Biere. Das Malz war von einer ſelten beobachteten Ausgiebigkeit. Die Hopfenernte 1911 brachte ebenfalls nur einen geringen Ertrag. Die Hopfenpreiſe gingen infolgedeſſen ſtark in die Höhe. Über die Preisbildung für Gerſte, Weizen und Hopfen im Großhandel gibt die Überſicht V näheren Aufſchluß.

Der Verbrauch ſüddeutſcher und ausländiſcher Biere hat etwas zugenommen. Die Einfuhr aus Bayern, die für die ſüddeutſchen Biere hauptſächlich in Betracht kommt, betrug nach der bayeriſchen Statiſtik im Jahre 1911: 1 737 321 hl 1910: 1 675 789 hl), die Einfuhr aus Baden 69 715 hl (1910: 66 006 hl). Beſondere Urſachen liegen der verhältnismäßig geringen Zunahme nicht zu Grunde.

Über den Betriebszuſtand der Brauereien iſt Neues nicht zu berichten. Die vorjährigen Ausführungen hierüber gelten auch für das Berichtsjahr. Die großen und zumeiſt auch die mittleren Betriebe ſind mit neuzeitlichen techniſchen Betriebsmitteln ausgerüſtet und dauernd beſtrebt, Verbeſſerungen einzuführen. Sie können infolgedeſſen die Rohſtoffe beſſer ausnutzen und auch ein beſſeres Bier liefern, als die kleinen Brauereien mit ihren vielfach veralteten Einrichtungen. Trotz der Steuerbegünſtigung verlieren die kleineren Brauereien allmählich mehr und mehr von ihrem Abſatzgebiet an die Großbrauereien. Beſonders leiden ſie unter dem weitausgedehnten Vertrieb der Flaſchenbiere, den die Großbrauereien ſtändig zu vergrößern ſuchen. Hierzu kommt, daß auch Großbetriebe, die ſonſt nur untergäriges Bier brauten, in den letzten Jahren die Herſtellung obergärigen Bieres in ihren Betrieb aufgenommen haben. Die ſchwierige Lage der kleinen Brauereien kommt in dem ſtändigen Rückgang ihrer Zahl zum Ausdruck. Im Berichtsjahr waren 125 Brauereien weniger in Betrieb als im Vorjahr, darunter 67 Brauereien, die vorwiegend obergäriges Bier bereiteten. Ein Merkmal für die Verſchiebung des Abſatzes zuungunſten der kleinen Brauereien liegt darin, daß von dem Mehrverbrauch an ſteuerpflichtigen Brauſtoffen (645 149 dz) 504 817 dz (= 78 v. H.) dem Steuerſatze von 20 ℳ unterlagen, während die zum Satze von 12 ℳ und von 14 ℳ verſteuerten Mengen ſogar eine Abnahme zeigen (—840 dz und —11 111 dz, ſ. Überſicht I).

In der Beſchaffenheit, dem Malz- und Alkoholgehalte der hergeſtellten Biere ſind nennenswerte Änderungen nicht eingetreten.

Der Stand der Bierbrauerei wird, was die großen und auch die mittleren Betriebe angeht, als gut bezeichnet. Das gewöhnliche Lagerbier iſt faſt durchweg von guter Beſchaffenheit. Aus 1 dz Malz wurden in den meiſten Fällen 4,5 bis 6 hl Bier gezogen. Der Alkoholgehalt betrug gewöhnlich 2 bis 4 v. H. Wie bisher wurden faſt in jedem Direktivbezirke von einzelnen Brauereien beſſere Biere hergeſtellt und unter beſonderen Namen vertrieben. Dieſe Biere werden meiſt ſtärker eingebraut als das gewöhnliche Lagerbier, unterliegen aber keinem beſondern Herſtellungsverfahren. Hierzu zählen beſonders das Bockbier, das Märzenbier und verſchiedene Exportbiere. Aus 1 dz Mal werden hier durchſchnittlich 3 bis 4,5 hl Bier gezogen, der Alkoholgehalt iſt etwas höher als beim Lagerbiere. Bei der großen Zahl der beſonderen bezw. beſonders benannten Biere laſſen ſich feſte Grenzen für die Malzverwendung und den Alkoholgehalt nicht ziehen.

Bei der Herſtellung obergäriger Biere iſt mit Ausnahme einiger beſonders ſtark eingebrauter Biere (Porterbiere, Danziger Jopenbier, Bremer Seefahrtsbier, Zerbſter Bitterbier uſw.) die Malzverwendung weſentlich geringer und ſchwankt bei den verſchiedenen Bieren ziemlich ſtark. Aus 1 dz Malz wurden z. B. 6—7 hl Goſe, 8—9 hl Lichtenhainer, 6,5—11 hl Berliner Weißbier mit einem Alkoholgehalt von 1—2 v. H. gezogen. Bei anderen obergärigen Bieren ſteigt die Ausbeute mehr oder weniger (bis zu 15 hl). Bei den Dünnbieren (Ernteſchwach-Jungbier) bis zu 25 und mehr hl. Der Alkohlogehalt der ſchwächeren Biere beträgt etwa 0,5 bis 1 vom Hundert. Biere mit ſtarkem Zuckerzuſatz, die wegen ihres geringen Malzgehaltes die frühere Bezeichnung „Malzbiere" nicht mehr führen dürfen (§ 6 Abſ. 1 der Brauſteuer-Ausfbſt.) werden jetzt als „Süßbiere" vertrieben.

Wegen der Verkaufspreiſe beſtehen zwiſchen den Brauereien und Wirten häufig feſte Abmachungen, ſie ſind von den vorjährigen nicht ſonderlich verſchieden. Bei der Abgabe aus den Brauereien wurden für 1 hl bezahlt: Lagerbier und ſogen. Pilſener 16—25 ℳ, Export-, Bock-, Märzen- uſw. 20—28 ℳ, Porter 28—45 ℳ, Berliner Weißbier 9—15 Mark, andere Weißbiere bis 20 ℳ, Grätzer 12—12,50 ℳ, Lichtenhainer 10,50—14 ℳ, Goſe 15—16 ℳ, Malz- und Kraftbiere 15 bis 20 ℳ, Süßbiere 8—16 ℳ, Braunbier 6 bis 16 ℳ, Einfachbier 5—13 ℳ und Dünnbiere 2—6 ℳ. In Einzelfällen werden dieſe Preisgrenzen ſowohl nach oben als nach unten überſchritten. Die Ausſchankpreiſe haben ſich ſeit dem Vorjahr nicht geändert; ſie ſind je nach der Örtlichkeit ſehr verſchieden.

Der Verbrauch an Zuckerſtoffen in den Bierbrauereien iſt im Berichtsjahr auf 133 806 dz von 114 362 dz im Vorjahr, alſo um 19 444 dz (= 17,0 v. H.) geſtiegen. Berückſichtigt man, daß die Erzeugung obergärigen Bieres (ausſchl. des Haustrunkbieres) um 11,5 v. H., die zu ſeiner Herſtellung verwendeten Malzmengen (ſ. Vierteljährliche Überſicht über Brauſtoffverbrauch uſw.) nur um 8,9 v. H. zugenommen haben, ſo zeigt ſich, daß die Zuckerverwendung zur Bierbereitung nicht nur an ſich, ſondern auch im Verhältnis zur Malzverwendung zugenommen hat. Indeſſen hat die Zuckermenge im ganzen noch nicht 25 v. H. der Malzmenge überſchritten. Es erſcheint daher die Annahme berechtigt, daß eine Steigerung der Zuckerverwendung über dieſen Prozentſatz hinaus wegen der nicht zu befürchten iſt. Auch ſollen die Brauer häufiger weniger der Malzerſparnis wegen, als um dem Verlangen nach vollmundigen, dann eintretenden ſtärkeren Steuerbelaſtung ſüßen Bieren entgegenzukommen, dem Biere mehr Zucker zugeſetzt haben.

Die Ausfuhr von Bier aus dem Brauſteuergebiet iſt nicht von Belang, ſie betrug im Berichtsjahr rund 403 000 hl (1910: 226 000 hl). Erwähnenswert iſt, daß die Ausfuhr Dortmunder Biere annähernd um das Dreifache geſtiegen iſt.

Schließlich ſei darauf hingewieſen, daß die in den früheren Jahren gemachten Angaben über die Biererzeugung im Großherzogtume Luxemburg in den nachſtehenden Überſichten für das Brauſteuergebiet fehlen, weil Luxemburg mit dem 1. Auguſt 1909 ganz aus der norddeutſchen Brauſteuergemeinſchaft ausgeſchieden iſt. Es folgen daher an dieſer Stelle die Hauptergebniſſe der Bierbeſteuerung im Großherzogtume Luxemburg: Im Rechnungsjahr 1911 waren im ganzen 12 Brauereien, und zwar gewerbliche, in Betrieb, die aus 54 753 dz Malz 294 361 hl untergäriges Bier gewonnen und 371 866 ℳ an Brauſteuer entrichtet haben. Die Geſamteinnahme an Abgaben vom Biere betrug 459 292 ℳ (371 866 ℳ Brauſteuer + 94 363 ℳ Übergangsabgabe + 9 434 ℳ Zoll — 16 371 ℳ Steuervergütungen).

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

C. Neuberg und J. Kerb: Liefern nichtzuckerartige Stoffe bei der Vergärung Alkohol?

Neuberg und ſeine Mitarbeiter haben gezeigt, daß die Brenztraubenſäure von Hefe leicht vergoren wird unter Bildung von Azetaldehyd und Kohlenſäure. Dieſe Vergärung wird bewirkt durch ein Enzym, die Karboxylaſe, die man aus der Hefe ausziehen kann.

Die Leichtigkeit, mit der die Brenztraubenſäure von der Hefe vergoren wird, ließ vermuten, daß die Zerſetzung dieſer Säure wohl im Zuſammenhang ſtehen könnte mit der Zerſetzung des Zuckers bei der alkoholiſchen Gärung.

Bei ihren erſten Verſuchen konnten die Verfaſſer keinen Äthylalkohol unter den Gärprodukten der Brenztraubenſäure feſtſtellen. Doch machten ſie bei dieſer Gelegenheit eine andere intereſſante Feſtſtellung. Läßt man die Brenztraubenſäure bei Gegenwart von Zucker vergären, ſo iſt die Menge des gebildeten Aldehyds erheblich geringer als bei der Vergärung der Brenztraubenſäure ohne Zucker. Es iſt alſo möglich, daß bei der Vergärung des Zuckers ein Teil des Aldehyds zu Alkohol reduziert wird.

Die Verfaſſer ſuchten feſtzuſtellen, welche Körper dieſe Reduktion bedingen. Ameiſenſäure hat auf die Vergärung der Brenztraubenſäure keinen Einfluß. Glyzerin im Überſchuß verringert beträchtlich die Bildung des Aldehyds, ohne ſie ganz zu verhindern.

Bei einem Verſuch, der mit einem großen Hefenüberſchuß bei Gegenwart von Glyzerin durchgeführt wurde, ſchien ſich zu ergeben, daß aus der Brenztraubenſäure eine nicht unbeträchtliche Menge Alkohol gebildet wurde. Dieſer konnte bei der großen Hefengabe auch aus dem Hefenglykogen gebildet ſein, andererſeits erwies ſich eine glykogenfreie Hefe zur Vergärung der Brenztraubenſäure als nicht aktiv genug.

Die Verfaſſer wollen nunmehr die Brenztraubenſäure mit Lebedewſchen glykogenfreiem Hefenſaft vergären.

(Zeitſchr. f. Gärungsphyſiologie 1912, **1**, 114)
W.

H. Santmann: über den Nachweis der Bierſarzina durch Würzekultur.

Gewöhnlich bediente man ſich zum Nachweis der Bierſarzina der Kultur in der Bettgeslöſung oder eines Vaſelineinſchlußpräparates. Die Tröpfchenkultur eignet ſich hierfür nicht wegen des Aufkommens der Bakterien, die das Wachſen der Sarzina hindern. Nur wenn Diaſtaſe ſtark mit Sarzina infiziert iſt, erhält man nach dieſer Methode annehmbare Reſultate.

Verfaſſer hat viele Hefen und Biere biologiſch unterſucht und empfiehlt die von ihm etwas modifizierte Wichmannſche Methode. Nach dieſer Methode, die leicht durchzuführen iſt und durchaus zufriedenſtellende Reſultate ergibt, ſät man die ſuſpendierte Hefe in ſterile gehopfte Würze, läßt aber nicht bei 25° C., bei welchen Temperaturen die Bakterien ſich reichlich entwickeln und die Sarzina überwuchern, vergären, ſondern bei 15—20° C. Unter dieſen Bedingungen iſt die Entwicklung der Bakterien im allgemeinen ſtark gehemmt in den erſten Kulturtagen, die Sarzina hat Zeit, ſich zu entwickeln und kann leicht im Bodenſatz gefunden werden.

Verfaſſer hat außerdem verſucht, die Sarzina in neutraliſierter und mit Stärkelöſung verſetzter Würze zu kultivieren. Durch zahlreiche Verſuche hat er feſtgeſtellt, daß die Sarzina ſich reichlicher entwickelt in dieſer neutraliſierten als in normaler, nicht präparierter Würze. W.

(Die Brau- und Malzinduſtrie 1912.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. A. 21 420. Schaufelaufhängung für Malzwender mit Kippſchaufeln. Ludwig Arnold, Stuttgart, Paulinenſtr. 24. 18. November 1911.

Kl. 6b. Sch. 41 829. Selbſttätiger Ölabgeber für Gärbottiche. Paul Schumacher, Lindenwald, Kr. Wirſitz. 29 Auguſt 1912.

Kl. 6f. C. 21 902. Spundapparat für Brauereilagerfäſſer. Eugen Czernyn, Wagſtadt i. Öſterr.-Schleſ.; Vertr.: Dr. S. Luſtig. Pat.-Anw., Breslau 1. 6. Mai 1912.

Kl. 64b. B. 64 427. Füllvorrichtung für zu eichende Fäſſer mit ſelbſttätiger Abſperrung des Flüſſigkeitszufluſſes. Carl Borg, Fabrik f. electr. Inſtall.-Material m. b. H. u. Max Krobitzſch, Moltkeſtr. 33, Leipzig. 7. September 1911.

Kl 64b. B. 65 271. Füllvorrichtung für zu eichende Fäſſer mit ſelbſttätiger Abſperrung des Flüſſigkeitszufluſſes; Zuſ. z. Anm. B. 64 427. Carl Borg, Fabrik f electr. Inſtall.-Material m b. H. u. Max Krobitzſch, Moltkeſtr. 38, Leipzig. 24. November 1911.

Kl. 64b. H. 57 543. Vorrichtung zum Andrücken von Verſchlußkapſeln an Flaſchen mittels hydrauliſchen Druckes. James Henzler, Odeſſa; Vertr.: Charles Liſch Sennheim i. Elſ. 17. April 1912.

* * *

18. Januar 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 3.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Brennſtoffunterſuchungen im IV. Vierteljahr 1912. S. 37.
Die im Dezember 1912 unterſuchten Biere. S. 40.
Über die Haltbarkeit der obergärigen Biere. S. 42.
Kochende Gärung. S. 43.
Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 8. bis 13. Oktober 1912. S. 45.
Literatur. S. 47.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 48.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Brennſtoffunterſuchungen im IV. Vierteljahr 1912.

(Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von **O. Mohr.**

Auch im 4. Vierteljahr 1912 war die Abteilung ſtark beſchäftigt, es gelangten 117 Aufträge, betreffend Unterſuchung von 252 Brennſtoffproben zur Erledigung, ſo daß im ganzen Jahr 1912 die Zahl der unterſuchten Brennſtoffproben 812 betrug gegen 515 im Jahr 1911.

Die unterſuchten Proben verteilen ſich auf folgende Gegenſtände:

Steinkohlen	214	Proben
Steinkohlenkoke	3	„
Braunkohlen	16	„
Braunkohlenbriketts	11	„
Herdrückſtände	5	„
Verſchiedenerlei	3	„

Unter „Verſchiedenerlei“ finden ſich je 1 Probe Benzin, Paraffinöl, Schlamm. Der Art der Unterſuchung nach verteilen ſich dieſe Proben wie folgt:

Heizwertbeſtimmung mit vollſtändiger Analyſe	3	Proben
Heizwertbeſtimmung und Beſtimmung der brennbaren Subſtanz	228	„
Heizwertbeſtimmung allein	9	„
Beſtimmung von Waſſer und Aſche	6	„
Verſchiedenartige Beſtimmungen	6	„

Ein Teil der erhaltenen Ergebniſſe iſt in nachſtehender Tafel I zuſammengeſtellt:

Tafel I.

Lfde. Nummer	Herkunft und Bezeichnung des Brennſtoffes	Waſſer pCt.	Aſche pCt.	Reinkohle pCt.	Heizwert in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten	
						für 1 kg Rohkohle	für 1 kg Reinkohle
	I. Steinkohlen und Anthrazit.						
1	Schottland	7,78	8,16	84,06	6150	6421	7639
2	England, Erbs	8,62	8,06	83,32	6127	—	7695
3	„ beans	12,40	9,06	78,54	5838	6095	7760
4	Oberſchleſien, melierte Kohle .	11,87	11,18	76,95	5738	—	7832
5	Schottland, Singles	12,14	9,07	78,79	5865	—	7844
6	„ „	8,69	8,19	83,12	6236	—	7850
7	Oberſchleſien	9,84	8,44	81,72	6158	—	7886
8	„ Borſig, Nuß . .	6,31	2,86	90,83	6894	7166	7890
9	„ Florentine, Nuß Ib	5,99	7,18	86,83	6575	6874	7917
10	England, Weſt-Yorkſhire, fine ſlack	6,24	18,89	74,87	5665	5945	7940
11	Oberſchleſien	7,21	10,06	82,73	6274	—	7944
12	Schottland, Singles	11,34	7,01	81,65	6197	—	7950
13	Weſtfalen (?) Nuß II	6,42	9,60	83,98	6379	6688	7964
14	Schottland, Singles	9,97	7,30	82,73	6296	—	7969
15	England, Erbs	9,44	8,34	82,22	6280	—	7973
16	Oberſchleſien, Borſig, Nuß II .	3,63	8,40	87,97	6719	—	7978
17	Schottland	9,25	7,97	82,78	6333	6637	8018
18	England, ſmalls.	8,87	5,28	85,85	6580	—	8019
19	Oberſchleſien, Gräfin Laura .	10,17	8,09	81,74	6281	—	8025
20	Niederſchleſien	3,68	11,61	84,71	6593	6827	8060
21	Schottland, Nuß III	11,00	4,65	84,35	6502	6826	8092
22	Oberſchleſien, Konkordia, Erbs	3,77	8,58	87,75	6873	7132	8128
23	Oberſchleſien, Bielſchowitz Stückkohle	3,92	2,76	93,32	7302	7604	8148
24	Oberſchleſien	4,31	4,83	90,86	7137	7410	8156
25	Oberſchleſien	6,60	4,59	88,81	6942	—	8165
26	Anthrazit, Süd-Rußland . .	4,00	4,40	91,60	7360	7540	8231
27	Niederſchleſien	6,45	12,59	80,96	6410	—	8264
28	Niederſchleſien, Wenzeslaus .	9,40	10,37	80,23	6369	—	8269
29	Oberſchleſien, Borſig	10,87	7,90	81,23	6456	—	8306
30	England	5,11	10,57	84,32	6808	—	8400
31	Ruhr, Zollverein, Nuß IV . .	2,45	7,14	90,41	7330	7630	8439
32	„	2,29	7,40	90,31	7364	—	8466
33	„	1,91	3,79	94,30	7750	8032	8517
34	„	2,15	2,85	95,00	7809	8095	8521
35	„	3,44	8,05	88,51	7304	—	8546
36	Belgien	1,26	9,35	89,39	7507	7705	8619
37	Ruhr	1,41	9,52	89,07	7437	7686	8629
38	„	1,39	7,79	90,82	7623	7874	8670
39	„ Zeche Holland, Nuß . .	1,34	5,92	92,74	7792	—	8672
40	Belgien	1,08	6,40	92,52	7809	8028	8679
	II. Steinkohlenkoke.						
1	Zechenkoke, Oberſchleſien . . .	3,47	10,13	86,40	6684	—	7834
2	„ Viktoria, Weſtfalen	3,63	9,98	86,39	6721	6768	7834
3	„ Courl.	2,05	10,32	87,63	6854	6896	7870
4	ohne nähere Angabe . . .	4,01	11,61	84,38	6698	—	8002
5	Gaskoke	10,22	9,62	80,16	6317	—	8022
	III. Braunkohlen.						
1	Dellingen, Förderkohle, lufttrock.	12,87	6,10	81,03	4597	4900	6047
	„ „ feucht .	54,78	3,17	42,05	2097	—	—
2	Beuterſitz, lufttrocken	12,50	7,25	80,25	4654	4952	6171
	„ feucht	57,13	3,55	39,32	1975	—	—

Tafel I (Fortſetzung).

Lfde. Nummer	Herkunft und Bezeichnung des Brennſtoffes	Waſſer pCt.	Aſche pCt.	Reinkohle pCt.	Heizwert in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten	
						für 1 kg Rohkohle	für 1 kg Reinkohle
	Noch III. Braunkohlen.						
3	Königreich Sachſen, lufttrocken	11,14	4,93	83,93	4931	5248	6253
	feucht . .	54,95	2,50	42,55	2205	—	—
4	Thale, lufttrocken	13,45	6,00	80,55	4846	5146	6389
	feucht	55,60	3,08	41,32	2194	—	—
5	Bergwitz, Klarkohle, lufttrocken	11,37	10,53	78,10	4748	5039	6452
	feucht . .	51,70	5,74	42,56	2315	—	—
6	ohne Herkunftsangabe, lufttr.	17,10	11,41	71,49	4335	4658	6516
	feucht	48,35	7,11	44,54	2475	—	—
7	Finkenheerd b. Frankfurt a. O., lufttrocken	10,44	11,76	77,80	4837	5137	6603
	feucht	52,35	6,26	41,39	2292	—	—
8	Meuſelwitz, Grube Bismarck, lufttrocken	7,14	11,85	81,01	5266	5576	6883
	feucht	52,92	6,01	41,07	2374	—	—
9	Weiſſand, Prov. Sachſ., lufttr.	11,98	10,67	77,35	5287	5684	7348
	feucht	47,54	6,36	46,10	2909	—	—
10	Wansleben, Prov. Sachſ., lufttr.	26,72	9,42	63,86	4349	4750	7438
	feucht	49,51	6,49	44,00	2809	—	—
	IV. Braunkohlenbriketts.						
1	Viktoria, Halbſteine	12,88	5,98	81,14	4681	5006	6170
2	„ Ganzſteine.	16,97	5,62	77,41	4491	4799	6199
3	Kaiſer	16,30	5,80	77,90	4502	4836	6208
4	Th. Heye, Halbſteine	15,20	5,62	79,18	4622	4933	6230
5	„ „	16,68	6,14	77,18	4539	4858	6294
6	M-Halbſteine „	15,77	5,83	78,40	4640	4981	6353
7	„ „ ovale Form . .	15,18	6,16	78,66	4714	5044	6413
8	Anker	17,42	5,56	77,02	4685	5030	6531
9	Blitz, Induſtriebrikett	16,03	9,12	74,85	4627	4949	6612
10	„	15,43	12,81	71,76	4510	4818	6714
	V. Herdrückſtände.						
1	Schlacken aus Steinkohlenfeuerung	0,05	93,07	6,88	—	—	—
2	dto.	0,28	91,25	8,57	—	—	—
3	dto.	0,04	88,27	11,69	—	—	—
4	Aſche aus dem Aſchefall einer Steinkohlenfeuerung	4,50	63,62	31,88			
5	Schlacke vom Roſt einer Steinkohlenfeuerung	2,55	86,72	10,73			

Bezüglich der Steinkohlen iſt zu bemerken, daß die Qualitäten im allgemeinen zufriedenſtellend ſind. Kohlen mit übermäßig hohem Aſchengehalt ſind nur ſelten, dagegen ſind faſt durchgängig hohe Waſſergehalte zu beobachten, die Mehrzahl der unterſuchten Proben enthielt grobe Feuchtigkeit. Es liegt auf der Hand, daß hierfür die dauernd regneriſche Witterung des verfloſſenen Jahres die Urſache iſt.

Die unter Nr. 13 angeführte Kohle war als weſtfäliſche Nußkohle bezeichnet, aus den Unterſuchungswerten ergibt ſich mit Beſtimmtheit, daß dieſe Herkunftsangabe unzutreffend iſt. Zunächſt iſt der Waſſergehalt viel zu hoch — die Kohle wurde in lufttrockenem Zuſtand eingeſandt —, und weiter iſt die Reinkohlenverbrennungswärme für eine Ruhrkohle viel zu niedrig. Allem Anſchein nach lag eine ſchottiſche oder engliſche Kohle vor. Dieſes Beiſpiel zeigt, wie wertvoll die Analyſe auch zur Kontrolle der Herkunftsangaben ſein kann.

Auch für das vergangene Jahr wurden aus ſämtlichen, im Laufe des Jahres angefertigten Steinkohlenanalyſen, ſoweit dieſe Kohlen ihrer Herkunft nach ſicher bekannt waren, die Durchſchnittswerte für Gehalt an Waſſer, Aſche und Reinkohle und für Heizwert berechnet. In nachſtehender Tafel II ſind dieſe Werte neben den entſprechenden der Vorjahre zuſammengeſtellt.

Aus dieſen Zahlen ergibt ſich, daß der Durchſchnittswaſſergehalt bei den Kohlen aller Provenienzen mit Ausnahme der Ruhrkohlen höher iſt als im Vorjahre, eine Erſcheinung, die zweifellos im Zuſammenhang mit dem naſſen Jahr 1912 ſteht. Das hohe Anſteigen des Waſſergehalts bei den engliſchen Kohlen iſt allerdings zum Teil auch darauf zurückzuführen, daß unter den unterſuchten Kohlen im Berichtsjahr eine größere Zahl ſolcher Kohlen war, die auch im lufttrocknenen Zuſtand einen ſehr hohen Waſſergehalt zeigen. Da im allgemeinen mit der Höhe des Waſſergehaltes der lufttrocknen Kohle die Reinkohlenverbrennungswärme ſinkt, ſo äußert ſich dieſe Qualitätsverſchiebung weiter darin, daß der durchſchnittliche Heizwert der engliſchen Kohlen gegen die Vorjahre viel ſtärker zurückgegangen iſt als nach dem prozentualen Rückgang im Gehalt an Reinkohle zu erwarten war. Die Durchſchnittswerte für Aſchengehalt zeigen keine ſo großen Unterſchiede gegen das Vorjahr, bei den engliſchen Kohlen ergibt ſich faſt genau der gleiche Wert, die ſchottiſchen Kohlen zeigen eine nicht unerhebliche Abnahme des Aſchengehaltes, bei den Kohlen der anderen Provenienzen ſind die Änderungen gegen das Vorjahr belanglos.

Im Reinkohlengehalt haben ſich die engliſchen Kohlen um rund 3 pCt. verſchlechtert, die ſchottiſchen ſind etwas beſſer geworden, oberſchleſiſche und Ruhrkohlen zeigen die gleichen Werte wie im Vorjahr, die niederſchleſiſchen Kohlen ſind um 2 pCt. zurückgegangen. Der Durchſchnittsheizwert iſt unverändert geblieben bei den oberſchleſiſchen und den Ruhrkohlen, er iſt, wie ſchon erwähnt, ſehr ſtark (um faſt 500 W.-E.) zurückgegangen bei den engliſchen Kohlen, auch die niederſchleſiſchen Kohlen ſind erheblich ärmer an Heizkraft als im Vorjahr. Der Rückgang bei den ſchottiſchen Kohlen iſt nicht ſehr bedeutend, er beträgt etwas mehr als 1 pCt.

Die Zuſammenſtellung der unterſuchten Steinkohlen nach Herkunft zeigt, wie ſich aus Tafel III ergibt, gegen das Vorjahr ebenfalls erhebliche Verſchiebungen.

Die auffallendſte Erſcheinung iſt der ſehr ſtarke Rückgang für die engliſchen Kohlen, zweifellos eine Folge des großen Bergarbeiterſtreiks in den erſten Monaten des Jahres 1912. Die Zahl der unterſuchten ſchleſiſchen und Ruhrkohlen zeigt auch in dieſem Jahre ein weiteres Anſteigen. Ziemlich zahlreich waren Proben anderer Gebiete, darunter fanden ſich ſolche aus dem Saargebiet, aus

Tafel II.

Herkunft der Kohlen	Waſſergehalt in Prozent							
	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912
England	3,29	4,83	3,99	4,72	4,11	4,00	6,11	9,03
Schottland	9,04	11,59	9,24	8,85	8,67	8,50	9,19	10,02
Oberſchleſien	4,17	4,69	4,49	3,95	4,34	5,03	6,11	6,41
Niederſchleſien	—	—	—	—	—	2,40	4,26	6,01
Ruhr	2,14	1,94	1,43	1.51	1,53	1,68	2,92	2,59

Herkunft der Kohlen	Aſchegehalt in Prozent							
	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912
England	9,55	8,33	11,00	9,81	9,61	9,50	9,81	9,88
Schottland	9,98	6,02	10,49	9,25	8,49	9,39	8,85	7,37
Oberſchleſien	8,82	6,99	10,74	8,54	7,92	8,58	8,71	8,47
Niederſchleſien	—	—	—	—	—	9,16	10,12	10,37
Ruhr	7,30	6,74	8,29	8,16	9,55	7,38	7,05	7,29

Herkunft der Kohlen	Reinkohlegehalt in Prozent							
	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912
England	87,16	86,84	85,01	87,47	86,28	86,50	84,08	81,09
Schottland	80,98	82,39	80,27	81,90	82,84	82,11	81,96	82,61
Oberſchleſien	87,01	88,32	84,77	87,51	87,74	86,39	85,18	85,12
Niederſchleſien	—	—	—	—	—	88,44	85,62	83,62
Ruhr	90,56	91,32	90,28	90,33	88,92	90,94	90,03	90,12

Herkunft der Kohlen	Heizwert in Wärmeeinheiten für 1 kg Kohle							
	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912
England	7130	6988	6837	6716	6720	6956	6651	6173
Schottland	6120	6242	6079	6235	6194	6265	6355	6278
Oberſchleſien	6756	6776	6537	6740	6734	6672	6532	6541
Niederſchleſien	—	—	—	—	—	7093	6944	6618
Ruhr	7506	7474	7433	7433	7323	7597	7405	7421

Tafel III.

Herkunft der Kohlen	1906 pCt.	1907 pCt.	1908 pCt.	1909 pCt.	1910 pCt.	1911 pCt.	1912 pCt.
Oberſchleſien	48,8	16,7	31,1	30,2	31,0	38,7	41,7
Niederſchleſien					7,0	3,2	6,6
Ruhr	21,4	31,1	14,6	21,2	19,0	22,6	24,5
Schottland	6,0	11,1	8,5	14,6	14,1	7,1	9,3
England	21,4	35,6	36,6	29,2	25,0	23,2	7,9
Verſchiedene Gebiete	2,4	5,5	9,2	4,8	3,8	5,2	10,0

Sachſen, dem Deiſter, Rußland, Spanien, Japan, Schantung, Belgien, Italien.

Die zur Unterſuchung gelangten Proben Steinkohlenkokes zeigen irgendwelche Abnormitäten in Zuſammenſetzung und Heizwert nicht. Die unter Nr. 5 angeführte Gaskokeprobe hatte zu Schwierigkeiten bei der Verwendung in der Zentralheizung Anlaß gegeben, die Unterſuchung zeigte, daß nicht Zuſammenſetzung und Heizwert des Kokes hieran Schuld trugen, ſondern die Sortierung. Der Koke war als abgeſiebter Prima Gaskoke geliefert worden, enthielt aber etwa 30 pCt. Grus!

Die unterſuchten Braunkohlen waren durchgängig ziemlich geringwertige Brennſtoffe, bei nicht einer Probe erreichte der Heizwert 3000 W.-E. und bei 7 Proben unter 10 überſchreitet der Waſſergehalt der Kohlen im urſprünglichen Zuſtand 50 pCt. Sehr vielfach aber wird dieſe Geringwertigkeit reichlich durch den ſehr billigen Preis dieſer Brennſtoffe ausgeglichen, ſo daß die Wärmepreiſe aus dieſen Kohlen meiſt ſehr niedrig ſind. Bei der Berechnung des Wärmepreiſes iſt aber bei derartigen Kohlen ganz beſonders darauf zu achten, daß die Transportkoſten bis zur Brauerei berückſichtigt werden, da dieſe verhältnismäßig viel höher ausfallen als bei hochwertigen Kohlen.

Bei den Braunkohlenbriketts fallen die durchweg recht hohen Waſſergehalte auf, normal liegen dieſe zwiſchen 12 und 14 Prozent. Natürlich hat dieſer hohe Waſſergehalt einen ungünſtigen Einfluß auf die Höhe des Heizwertes. Dieſer lag früher bei den Niederlauſitzer Briketts ziemlich regelmäßig zwiſchen 4700 und 4800 W.-E., unſere Werte zeigen bei faſt allen Brikettſorten einen beträchtlichen Rückgang im Heizwert.

Die Herdrückſtände unter 1 bis 3 waren Schlacken vom Roſt einer Dampfkeſſelfeuerung, in der Steinkohlen verfeuert wurden, die Schlacken können als gut durchgebrannt bezeichnet werden. Die Proben 4 und 5 entſtammen derſelben Feuerung, Probe 4 ſind die Schlacken vom Herd, Probe 5 ſind die Rückſtände aus dem Aſchefall. Die letzteren ſind natürlich erheblich reicher an brennbaren Beſtandteilen.

In der Tabelle IV auf S. 40 findet ſich die Zuſammenſtellung einer Anzahl vollſtändiger Analyſen von Kohlen, die Werte ſind inſofern von Intereſſe, als ſie eine größere Anzahl ausländiſcher Kohlen betreffen. Die Mehrzahl der analyſierten Kohlen ſind hochwertige Steinkohlen mit hohem Gehalt an disponiblem Waſſerſtoff, bei einigen derſelben erreicht der Schwefelgehalt ungewöhnliche Höhe.

Außer feſten Brennſtoffen gelangten auch ein Benzin und ein Teeröl zur Unterſuchung, erſteres diente als Automobiltreibſtoff, das letztere als Treibſtoff für einen Dieſelmotor. Die Ergebniſſe der Unterſuchung waren folgende:

	Spezifiſches Gewicht $D\frac{15^\circ}{4^\circ}$	Heizwert	Verbrennungswärme
		für 1 kg in W.-E.	
Benzin	0,7623	10 387	11 140
Paraffinöl	1,0036	9 389	9 813

Tafel IV.

Laufende Nummer	Herkunft und Bezeichnung des Brennſtoffs	100 Teile Rohkohle enthalten						100 Teile Rohkohle ergeben			100 Teile Reinkohle enthalten						Heizwert von 1 kg Rohkohle in W.-E.	Verbrennungswärme von 1 kg Reinkohle in W.-E.
		Kohlenſtoff Teile	Waſſerſtoff Teile	Sauerſtoff + Stickſtoff Teile	Schwefel Teile	Waſſer Teile	Aſche Teile	Koke Teile	fixen Kohlenſtoff Teile	flüchtige brennbare Beſtandteile Teile	Kohlenſtoff Teile	Waſſerſtoff Teile	Sauerſtoff + Stickſtoff Teile	Schwefel Teile	disponiblen Waſſerſtoff Teile	flüchtige brennbare Beſtandteile Teile		
1	Braunkohlenbrikett Ilſe	54,13	3,94	20,94	1,01	14,19	5,79	40,18	34,39	45,63	67,63	4,93	26,18	1,26	1,66	57,02	4749	6307
2	Steinkohle, Oberſchleſien, Nuß	68,96	4,35	10,51	0,80	4,55	10,83	62,90	52,07	32,55	81,49	5,14	12,42	0,95	3,59	38,47	6463	7947
3	Steinkohle, Oberſchleſien, Borſig	74,38	4,57	8,78	1,21	2,41	8,65	68,85	60,20	28,74	83,63	5,14	9,87	1,36	3,91	32,31	7126	8306
4	England	69,13	4,70	6,08	3,07	1,33	15,69	68,72	53,03	29,95	83,31	5,66	7,33	3,70	4,74	36,09	6660	8342
5	England	74,67	4,90	6,67	2,19	2,22	9,35	67,75	58,40	30,03	84,44	5,54	7,54	2,48	4,60	33,96	7162	8412
6	England, New Pelton Main	75,64	4,83	6,45	2,00	2,08	9,00	68,75	59,75	29,17	85,07	5,43	7,25	2,25	4,52	32,80	7246	8460
7	Belgien, Gruskohle	70,82	3,57	3,58	1,26	1,35	19,42	88,65	69,23	10,00	89,38	4,51	4,52	1,59	3,94	12,62	6523	8487
8	Spanien, Aſturien	79,03	5,43	6,95	1,80	0,93	5,86	67,62	61,76	31,45	84,79	5,83	7,45	1,93	4,90	33,74	7619	8495
9	England	77,61	4 98	6,51	2,10	1,68	7,12	68,56	61,44	29,76	85,10	5,46	7,14	2,30	4,57	32,63	7495	8524
10	Schantung, Hongſchan-Kohle, Tſetſchuan	73,31	4,03	1,84	4,25	0,77	15,80	88,43	72,63	10,80	87,87	4,83	2,21	5,09	4,65	12,95	6890	8525
11	Belgien, Staubkohle	76,43	4,05	3,32	1,38	0,72	14,10	88,74	74,64	10,54	89,73	4,75	3,90	1,62	4,26	12,37	7162	8664
12	Ruhr, Schürbank	81,95	4,06	3,80	1,35	1,29	7,55	86,10	78,55	12,61	89,90	4,45	4,17	1,48	3,97	13,83	7680	8674
13	Ruhr, Gottesſegen bei Löthringhauſen	80,00	4,15	3,84	1,40	0,98	9,63	88,20	78,57	10,82	89,50	4,64	4,30	1,56	4,10	12,10	7527	8694
14	Ruhr, Ibbenbüren	69,67	3,68	3,42	3,60	0,92	18,70	84,57	65,87	14,51	86,68	4,58	4,26	4,48	4,05	18,05	6796	8709

Die im Dezember 1912 unterſuchten Biere.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil.**

Die Anzahl der im Monat Dezember d. J. dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung eingeſandten Bierproben belief ſich auf 52; hiervon waren 40 untergärige und 12 obergärige Biere, (4 Malz-, 5 Süß-, 2 Weiß- und 1 Braunbier).

Von den untergärigen Proben waren 33 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere, und 7 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

Die Stammwürze wurde in 35 Proben feſtgeſtellt, und zwar bei 28 hellen Bieren und 7 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 13,26 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 9,43 pCt. Bllg., und bei den dunklen im Höchſtfalle 13,21 pCt. Bllg. und im niedrigſten Falle 12,72 pCt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
9—10 pCt. Bllg. bei	1	—
10—11 „ „ „	9	—
11—12 „ „ „	9	—
12—13 „ „ „	7	4
13—14 „ „ „	2	3

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
55—60 pCt. Bllg.	—	2
60—65 „ „	3	2
65—70 „ „	8	1
70—75 „ „	11	2
75—80 „ „	6	—

Von 35 auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten nur und zwar nur helle Biere, d. h. 50 pCt. gegen 54 pCt. des vorigen Monats und 15 pCt. im Monat Oktober.

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war nur bisweilen hoch.

Von den in der Tabelle I angeführten endvergorenen Proben hatten die unter Nr. 1 bis 5 angeführten hellen Biere einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Sämtliche 30 auf Kleiſtertrübung unterſuchten Proben waren jodnormal gegen 14 pCt., kleiſtertrübe im vorigen Monat und 0 pCt. im Monat Oktober.

„Gut haltbar“ waren von 19 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben 10 Biere oder 52 pCt. gegen 43 pCt. im vorigen Monat und 53 pCt. im Monat Oktober.

Bei den weniger haltbaren Bieren und 21 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe	bei 0	Proben
wilde Hefe allein	„ 2	„
„ „ und Stäbchen	„ 2	„
„ „ und Sarzina	„ 8	„
„ „ und Stäbchen und Sarzina	„ 2	„
Stäbchen allein	„ 1	„
Sarzina „	„ 1	„
Stäbchen und Sarzina	„ 1	„
Eiweiß	„ 1	„

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Laufende Nummer		Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad	
						ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.
1	hell	4,00	5,54	3,38	12,05	67,0	54,1
2	„	3,48	4,87	3,09	10,85	68,1	55,1
3	„	3,32	4,80	3,11	10,86	69,5	56,3
4	„	3,30	4,76	3,14	10,88	69,7	56,4
5	„	3,59	5,19	3,45	11,88	69,8	56,3
6	„	3,14	4,68	3,65	11,20	72,3	58,3
7	„	3,17	4,75	3,47	11,49	72,6	58,8
8	„	2,86	4,30	3,05	10,26	72,7	58,8
9	„	3,26	4,99	3,80	12,34	73,3	59,2
10	„	2,52	3,83	2,85	9,43	73,4	59,3
11	„	3,01	4,64	3,52	11,50	73,9	59,8
12	„	2,59	4,06	3,21	10,33	74,8	60,5
13	„	2,94	4,84	4,00	12,56	76,8	62,9
14	„	2,81	4,71	4,04	12,51	77,6	62,9
15	„	2,17	4,56	4,02	12,34	78,0	63,0
16	„	2,55	4,15	3,92	11,95	78,6	63,6
17	„	2,33	4,05	3,76	11,36	79,6	64,4

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Laufende Nummer	Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad		Endvergoren bis pCt.
					ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.	
1	9,64	10,26	1,30	12,78	24,5	20,4	5,4
2	7,26	8,16	1,91	11,86	38,7	31,2	3,4
3	8,52	9,13	1,26	11,64	26,8	21,6	1,9
4	5,95	6,32	0,86	10,71	44,5	41,1	1,1
5	5,86	6,69	1,74	10,07	42,0	38,8	2,2
6	6,07	6,86	1,63	10,05	39,7	71,6	1,0
7	5,51	6,35	1,84	9,95	44,9	36,2	3,7
8	6,92	7,41	0,94	9,31	25,7	24,0	0,7
9	1,94	3 02	2,34	7,66	74,9	60,9	endvergoren
10	2,08	3·13	2,24	7,57	77,7	58,9	„

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel und auf künſtliche Süßſtoffe (Saccharin) lagen in dieſem Monat keine Proben vor.

Der Säuregehalt, berechnet auf Milchſäure, bewegte ſich bei hellen Bieren normaler Zuſammenſetzung mit einem Stammwürzegehalt von 10,10 pCt. Bllg. bis 13,21 pCt. Balling zwiſchen 0,063 pCt. und 0,099 pCt.. Den höchſten Säuregehalt hatte das Bier mit der höchſten Stammwürze, den niedrigſten das Bier mit der niedrigſten Stammwürze. Zwei helle infizierte Biere mit 9,43 pCt. Bllg. und 11,60 pCt. Bllg. Stammwürze hatten 0,085 und 0,108 pCt. Säure; es lagen Milchſäure- und Sarzinainfektionen vor.

Im Durchſchnitt ſtellte ſich der Säuregehalt bei den normalen nicht infizierten hellen Bieren auf 0,086 pCt. bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 11,41 pCt., d. h. auf 12prozentiges Bier umgerechnet auf 0,090 Prozent.

Bei den dunklen Bieren betrug der Säuregehalt 0,090 pCt. und 0,191 pCt. bei Stammwürzen von 12,72 pCt. Bllg. und 13,36 pCt. Bllg., und zwar hatte das Bier mit dem höchſten Säuregehalt eine Stammwürze von 12,87 pCt. Bllg., während das Bier mit den niedrigſten Säuregehalt eine Stammwürze von 12,75 pCt. Bllg, zeigte.

Der Durchſchnittsſäuregehalt bei den normalen, nicht infizierten dunklen Bieren betrug bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 12,97 pCt. Bllg. 0,095 pCt., d. h. auf 12 proz. Bier umgerechnet 0,090 pCt.

Eine Brauerei klagte über den eigenartig bitteren, rauhen Geſchmack ihres Bieres und ſandte zur Aufklärung der Erſcheinung Bier, Waſſer uſw. zur Unterſuchung ein. Das Bier ſchmeckte tatſächlich eigenartig bitter, auch etwas muffig, wie unreifes, infiziertes Bier. Die Unterſuchung ergab, daß eine Infektion nicht in Frage kam, doch zeigte ſich, daß die Hefezellen zu etwa 25 pCt. abgeſtorben waren. Die Vergärung des Bieres war ſehr niedrig, betrug nur 61,0 pCt. und lag trotzdem dem Endvergärungsgrade ziemlich nahe, der ſich auf nur 65,3 pCt. ſtellte. Das Reſultat der Waſſerunterſuchung förderte eine merkwürdige Zuſammenſetzung des Waſſers zutage; daſſelbe enthielt 150 g Kochſalz in hl, ſodaß bei einer Verdampfung während des Sudprozeſſes von etwa 1/3 ein Kochſalzgehalt von 200 g im hl Bier angenommen werden konnte. Das Bier enthielt dann auch bei einer Stamwürze von 10,66 pCt. Bllg. einen abnorm hohen Aſchengehalt. Da die Brauerei nicht am Meere lag, aber in einer ſalzführenden Gegend, war anzunehmen, daß das Waſſer ſalzführende Schichten paſſierte. Eine Verbeſſerung war in dieſem Falle nicht möglich, auch nicht durch Abkochen, wie der Einſender meinte.

Von obergärigen Bieren waren in dieſem Monat 12 Proben zur Unterſuchung eingeſandt worden, und zwar 4 Malz-, 5 Süß-, 2 Weißbiere und 1 Braunbier. Außer von einem Süßbiere und von dem Braunbiere wurde von allen Bieren die Zuſammenſetzung feſtgeſtellt.

Nr. 1 bis Nr. 3 und Nr. 5 waren dunkelbraune, paſteuriſierte Malzbiere. Die beiden Proben Nr. 1 und 2 hatten durch Infektionen bei der Hauptgärung gelitten. Wir haben ſchon öfter darauf hingewieſen, daß auch bei ſpäterem Paſteuriſieren des Bieres die biologiſche Reinheit nicht außer Acht gelaſſen werden darf.

Nr. 4 und Nr. 7 waren ſogenannte Eiſenbiere mit 0,002 bzw. 0,014 pCt. Eiſen (Fe). Der Geſchmack war bei beiden, gelinde geſagt, nicht gerade anſprechend.

Nr. 6 war nur auf ſeine Zuſammenſetzung zu unterſuchen, Nr. 8 dagegen auch auf ſeine biologiſche Beſchaffenheit; dieſelbe war als normal zu bezeichnen.

Die beiden Weißbiere N. 9 und Nr. 10 waren trüb infolge einer ſtarken Infektion durch Kahmhefe, Eſſigbakterien und Sarzinen. Die Biere waren infolge der ſchlechten Witterung zu alt geworden. Das eine der beiden Biere war eventuell noch zu retten durch ſcharfes Filtrieren und darauffolgendes Verſchneiden mit Jungbier.

Von dem Braunbiere intereſſierte hauptſächlich der Alkoholgehalt in Volumprozenten; er betrug 0,09 pCt.

Über die Haltbarkeit der obergärigen Biere

hielt E. Boullanger auf der Generalverſammlung des nordfranzöſiſchen Brauerſyndikats in Lille einen Vortrag, dem wir an der Hand der „Annales de la Brasserie et de la Distillerie“ 1912, S. 433, einige Einzelheiten entnehmen.

Der Verfaſſer weiſt auf die ſo ſehr verſchiedene Haltbarkeit der Biere der einzelnen Brauereien hin und betont, daß dieſe Verſchiedenheit nicht ausſchließlich in dem Grad der Sauberkeit, die in den einzelnen Brauereien herrſche, begründet ſei, ſondern in erſter Linie in der verſchiedenen chemiſchen Zuſammenſetzung der Biere. Das Vorhandenſein von Organismen iſt fraglos die erſte notwendige Bedingung für das Auftreten einer Mikrobentrübung, aber nicht die ausſchließliche: das Bier muß der Entwickelung der Mikroben günſtig ſein. Je nachdem dies mehr oder weniger der Fall iſt, um ſo weniger oder um ſo beſſer haltbar ſind die Biere.

Auch bezüglich der chemiſchen Trübung (Eiweißtrübung, Kältetrübung) beobachtet man oft große Unterſchiede zwiſchen den einzelnen Bieren: manche Biere werden bei 0° in wenigen Minuten trübe, andere bleiben bei dieſer Temperatur ſelbſt nach Stunden noch blank. Es handelt ſich hier um ein phyſiko-chemiſches Phänomen, das in Beziehung ſteht zum Gleichgewichtszuſtand der verſchiedenen Bierbeſtandteile, hauptſächlich der Eiweißkörper; dieſe Körper, die ſich in kolloidaler Löſung befinden, fallen in der Kälte aus, und die Leichtigkeit, mit der ſie ausfallen, wechſelt mit dem Grad ihres Abbaues und dem Aziditätsgrad des Bieres.

Zur Erzeugung eines haltbaren Bieres gehört alſo nicht nur Reinlichkeit, die man nie vernachläſſigen darf, ſondern man muß ein Bier herſtellen, das der Entwicklung der Mikroben ungünſtig iſt und deſſen Beſtandteile ſich in vollkommenem Gleichgewichtszuſtand befinden, damit keine chemiſche Trübungen auftreten können.

Der Verfaſſer erörtert dann weiter die Faktoren, die auf die Haltbarkeit des Bieres von Einfluß ſind. Dieſe ſind außerordentlich zahlreich und laſſen ſich in zwei große Gruppen einteilen: erſtlich die, die von den Rohmaterialien, dem Malz, dem Hopfen und dem Waſſer, zweitens die, die von der Arbeitsweiſe, alſo vom Mälzen, Maiſchen, Gären und Lagern abhängig ſind.

Schlechte Beſchaffenheit der Gerſte, ihr zu hoher Eiweißgehalt, die Leichtigkeit mit der die Stickſtoffſubſtanzen ſich beim Mälzen löſen, zu geringe Azidität, mangelhaftes Keimungsvermögen, das ſind alles Urſachen der ſchlechten Haltbarkeit des Bieres. Auch die Qualität des Hopfens iſt von großem Einfluß; Hopfen mit geringem Harzgehalt und demzufolge ſchwacher antiſeptiſcher Kraft ſetzt die Haltbarkeit des Bieres ſehr herab, desgleichen die Verringerung der Hopfengabe, welche Urſache beſonders in letztem Jahre infolge der teueren Hopfenpreiſe ſehr oft feſtzuſtellen war. Der Verfaſſer erzählt bei dieſer Gelegenheit, daß man in franzöſiſchen Brauereien verſucht habe, die Hopfenerſparnis wieder wett zu machen durch Mitverwendung von Tannin; er hält das aber für eine falſche Überlegung. Die Verwendung guter Rohmaterialien in normalem Mengenverhältnis ſei eine der erſten Vorbedingungen für die Erzeugung haltbarer Biere.

Auch die Natur des Brauwaſſers ſpiele eine wichtige Rolle für die Haltbarkeit der Biere, und dieſe Frage ſtehe zurzeit auf der Tagesordnung. Man hat ſeit langem beobachtet, daß der Aziditätsgrad der Biere ein wichtiger Faktor für die Haltbarkeit iſt. Es gibt für jedes Bier ein Aziditätsoptimum, unterhalb deſſen die Haltbarkeit weniger gut iſt, und oberhalb deſſen das Bier Neigung zeigt, Eiweiß auszuſcheiden. Man kann das leicht nachweiſen, wenn man verſchiedenen Bieren ſteigende ſchwache Mengen Weinſäure, Milchſäure oder Phosphorſäure zugibt: man kann feſtſtellen, daß eine bei den verſchiedenen Bieren wechſelnde Höchſtazidität für die Biere erforderlich iſt. Dieſe Höchſtazidität hängt in erſter Linie ab von dem Eiweißgehalt des Bieres; die Kälteempfindlichkeit und die Haltbarkeit ſtehen in direkter Beziehung zu dem Verhältnis zwiſchen Azidität und Eiweißkörpern. Es iſt alſo leicht verſtändlich, warum die Brauwäſſer auf die Haltbarkeit des Bieres ſehr ungünſtig wirken können: die alkaliſchen oder karbonatreichen Wäſſer, die im Norden Frankreichs ſo häufig ſind, verringern die Azidität der Würzen und der Biere und können auf dieſe Weiſe die Azidität unterhalb die für eine gute Haltbarkeit unerläßliche Grenze bringen. In dieſem Falle führt die Verbeſſerung des Waſſers gleichzeitig eine Erhöhung der Haltbarkeit herbei; man muß ſich aber hüten, wie man es in letzter Zeit zu tun geneigt iſt, die Beſeitigung der Karbonate und der Alkalität des Waſſers als eine allgemeine Löſung der Haltbarkeitsfrage zu betrachten. Dieſe Löſung wäre zweifellos einfach; ſie vernachläſſigt aber viele andere Punkte der Frage. Das Gipſen von Karbonatwäſſern kann ſicher in Brauereien nützlich ſein, in denen die Arbeitsmethoden ſäurearme Malze und Würzen zur Folge haben; es kann aber auch wirkungslos ſein in vielen anderen Fällen, wo andere Urſachen in Frage kommen.

Die Beſchaffenheit des Malzes und ſeine Herſtellungsweiſe ſind von beträchtlichem Einfluß auf die Haltbarkeit des Bieres. Malz mit vielen halben, alſo zum Teil nicht gekeimten Körnern ſind für die Haltbarkeit nachteilig; zu kurz gewachſene, zu ſchnell gedarrte Malze desgleichen; ſolche Malze ſind ſehr wenig ſauer, ihre Stickſtoffkörper ſind nicht genügend abgebaut, die daraus hergeſtellten Biere ſind nicht widerſtandsfähig gegen die Entwicklung der Mikroben, neigen leicht zur Eiweißausſcheidung und Kältetrübung. Die zu warm und zu lang gemälzten Malze ſind gleichermaßen fehlerhaft: die Albumoſen ſind zu weit abgebaut, und wenn auch dieſe Malze im allgemeinen ſauer genug ſind, ſo iſt ihre Azidität gegenüber der Menge löslicher Stickſtoffſubſtanzen zu gering; die bei der Gärung gebildete Hefenmenge wird weniger, und die aus dieſen Malzen hergeſtellten Biere ſind nur von mittelmäßiger Widerſtandskraft gegen Infektionen.

Auch die Art der Lagerung des Malzes iſt von Einfluß auf die Haltbarkeit des Bieres; ein gut gelagertes Malz erhöht ſeine Azidität und liefert haltbares Bier. Zu junges Malz von nicht genügender Lagerreife oder zu feucht gelagerte Malze liefern weniger haltbare Biere.

Auch das Brauverfahren kommt für die Haltbarkeit des Bieres in Betracht. Das Maiſchverfahren muß dem Charakter des Malzes angepaßt ſein. Fehlerhafte Maiſcharbeit führt zu fehlerhaften Würzen: ſie können Stärke enthalten, das Verhältnis von Azidität zu den Stickſtoffkörpern kann unnormal ſein, die Eiweißkörper können zu weit oder zu wenig abgebaut ſein. Bei ſelbſt hergeſtelltem, richtig gelöſtem Malz fallen dieſe Möglichkeiten weitgehend weg, anders bei Kaufmalzen, über deren Herſtellungsweiſe der Brauer nichts weiß.

Die Gärung iſt weiterhin von großer Bedeutung für die Haltbarkeit des Bieres gegenüber Bakterieninfektion; hier machen ſich hauptſächlich geltend der Gehalt des vergorenen Bieres an aſſimilierbarem Eiweiß, die Gärtemperatur, das Verhältnis der neugebildeten Hefe zum Vergärungsgrad. Die Stickſtoffkörper unterliegen bei der Gärung beträchtlichen Veränderungen; ein Teil davon fällt aus, einen anderen Teil nimmt die Hefe bei ihrem Wachstum heraus. Die Haltbarkeit eines Bieres hängt direkt ab von ſeinem Gehalt an durch die Hefe aſſimilierbarem Eiweiß, und es iſt ſehr wichtig, daß das fertige Bier keinen leicht aſſimilierbaren Stickſtoff mehr enthält. Zu hohe Gärtemperaturen begünſtigen die Entwicklung von Krankheitskeimen, verringern die Stickſtoffentnahme durch die Hefe und damit die Haltbarkeit des Bieres. Die Menge der bei der Gärung gebildeten Hefe bildet für den Praktiker einen Maßſtab zur Beurteilung der Widerſtandsfähigkeit des Bieres gegen Infektionen; ſchwach

Hefenvermehrung, die nur geringe Stickſtoffentnahme zur Folge hat, hat tatſächlich öfter ſchlecht haltbare Biere zur Folge als Gärungen mit normaler Hefenvermehrung. Auch der erzielte Vergärungsgrad wird mit Recht als ein weſentlicher Faktor für die Haltbarkeit des Bieres angeſprochen. Das Bier muß, um vor Nachgärungen und Trübungen ſicher zu ſein, nahezu endvergoren ſein. Der Vergärungsgrad hängt von der Zuſammenſetzung der Würze ab; Biere mit niedrigem Vergärungsgrad können haltbarer ſein als Biere mit hohem Vergärungsgrad, wenn letztere vom Endvergärungsgrad weiter entfernt ſind als erſtere.

Verfaſſer weiſt nochmals darauf hin, daß verſchiedene Arbeitsverfahren, die alle mehr oder weniger auf Erſparniſſe hinauslaufen, die Azidität der Würzen herabzuſetzen imſtande ſeien, er betont jedoch ausdrücklich, daß man deswegen nicht zu den alten koſtſpieligeren Arbeitsweiſen zurückkehren, vielmehr Sorge tragen ſolle, daß die Azidität nicht noch durch andere Umſtände verringert werde; daß alſo alkaliſche oder karbonatreiche Wäſſer zu verbeſſern, beim Darren die Temperaturen von 45—50° längere Zeit einzuhalten ſeien, daß das Malz gut und lange genug zu lagern ſei, durch Wahl einer kräftig Säure bildenden Hefe, durch Behandlung der Hefe mit Phosphorſäure uſw. die Azidität gefördert werden ſolle. Zur Verhütung der Kälteempfindlichkeit müſſe für einen genügenden Eiweißabbau beim Mälzen und Maiſchen Sorge getragen; aber auch auf die Löslichkeit des Metalls, mit dem Würzen und Bier in Berührung kommen und mit denen die Eiweißſtoffe unlösliche Verbindungen eingehen, die als Metalleiweißtrübungen in die Erſcheinung treten, müſſe geachtet werden.

Zum Schluß weiſt der Verfaſſer noch auf die Notwendigkeit einer regelmäßigen Kontrolle der Biere auf ihre Haltbarkeit gegen Hefen, Bakterien, Eiweiß und Kälte hin. W.

Kochende Gärung.

I.

In Nr. 52 der Wochenſchrift 1912 und Nr. 2 der Wochenſchrift 1913 fordert Herr Prof. Windiſch die Praktiker auf, ihre Beobachtungen bei der Erſcheinung der kochenden Gärung bekanntzugeben. Wenn es auch für die meiſten Leſer nichts Neues ſein wird, was ich vorbringe, ſo will ich doch mein Scherflein dazu beitragen, ſchon aus dem Grunde, weil bei uns die kochende Gärung nicht mit einer höheren Vergärung verbunden war.

Mit Beginn der Verarbeitung von Malz aus 1911er Gerſte trat in unſerem Betriebe nicht wie anderorts höhere Vergärung, ſondern niedrigere Vergärung auf, im Gegenſatz zu den vorhergehenden Jahren, wo wir ohne große Mühe durch überlaufen und kräftiges Lüften die Hefe zu höherer Vergärung anregen konnten. Dieſe Mittel halfen bei den 1911er Malzen nichts, ſondern beſchleunigten nur das vorzeitige Durchfallen der Decken im Gärbottich. Wir konnten in anderen Jahren einen Satz Hefe mindeſtens 30 mal führen, hingegen bei beſagten Malzen nur 5—8 mal, dann ließ er nach und der Vergärungsgrad ſank bei jedesmaliger Benutzung immer mehr, von 60 auf 50, auf 40 Grad und noch weiter. Der Zwang, wieder neuen Satz einzuführen, war da; wir probierten verſchiedene Hefen, immer dasſelbe Bild und kamen ſchließlich auf unſere alte Bezugsquelle zurück.

Ging der Satz bis 5 mal, ſo war die Vergärung normal, und auch die Bottichdecken hielten ſich halbwegs, ließ aber die Vergärung dann nach, ſo fielen auch ſchnell die Decken durch, oder es trat auch zeitweiſe kochende Gärung auf, ohne die anderswo gemachte Begleiterſcheinung höherer Vergärung. Trat die kochende Gärung hier erſt plötzlich in der Zeit der Hochkräuſen auf, ſo verhinderte ſie eine Kräuſenbildung vollkommen, ſobald 1° C. höher gekühlt wurde und die Bottichtemperatur 1° C. höher ſtieg. Gewöhnliche Anſtelltemperatur iſt 5° C., Höchſttemperatur im Bottich 8° C.

Wir verarbeiteten Kaufmalz aus ſächſiſcher Gerſte und ſolches aus böhmiſcher Gerſte und aus verſchiedenen Fabriken; bei allen Malzen, gleich welcher Fabrik, dieſelbe Erſcheinung: ſchlechte Vergärung, Zwang zum öfteren Hefenwechſel, ſchlechte Decken und öfters kochende Gärung. Verſchnitt ich aber eigenes Malz aus thüringer Gerſte mit Kaufmalz aus ſächſiſcher Gerſte der Malzfabrik A und mit Kaufmalz aus böhmiſcher Gerſte der Malzfabrik B, ſo beſſerten ſich die Bottichdecken etwas, wenn ſie auch nicht vollkommen zufrieden ſtellten, kochende Gärung trat ſeltener auf, und ſie war doch manmal da, ſo erſtreckte ſich dieſelbe nicht immer auf ſämtliche Bottiche von einem Sude, ſondern oftmals nur auf den einen oder anderen der Bottiche. Wurde der Satz aus einem ſolchen Bottich wieder zum Anſtellen benutzt, ſo zeigte er das folgende Mal meiſt wieder normale Erſcheinung. Hatte ich nun durch den Verſchnitt dieſer drei Malze ſchon eine kleine Beſſerung erreicht, ſo erzielte ich noch ein günſtigeres Bild, nachdem ich die vorher eine halbe Stunde gehaltene Eiweißraſt beim Maiſchen wegließ. Von da an verſchwand die kochende Gärung. Durch den Verſchnitt hatte ich alſo beſſere Decken im Gärbottich und durch Fallenlaſſen der Eiweißraſt die Verbannung der kochenden Gärung erreicht. Träge Vergärung beim längeren Benutzen des Satzes blieb und änderte ſich erſt jetzt beim Verbrauch der neuen Malze.

Daß das Kochen im Bottich immer von einer Stelle ausgeht, erkläre ich mir ganz einfach. Fangen beim Ankommen der Bottiche die Kräuſen an zu ſchieben, ſo geht das von einer Stelle los, genau ſo wie bei der kochenden Gärung. Iſt nun erſt einmal auf einer Stelle der Anfang gemacht, ſo entſteht im Bottich Bewegung durch das Aufſteigen der Kohlenſäure, dieſelbe wird immer ſtärker und hält bis zur Beendigung der Gärung an immer in derſelben Richtung. Dasſelbe beobachtet man ja auch, wenn man den Saccharometer bei guten Decken in den Bottich gibt, er reißt immer nach einer Seite zu aus. Ob dieſe meine Anſicht zutrifft, weiß ich nicht genau, ich hatte ſie mir nur immer als Erklärung dafür gedacht. N.

* * *

II.

Im vorigen Herbſt traf ich beim Eintritt in meine jetzige Stellung „kochende Gärung“ bei den Malzen aus der Leipziger Malzfabrik in Schkeuditz und der Halleſchen Malzfabrik Reinicke & Co., Halle a. S. Bei Würzen aus den Malzen von Mälzerei-A.-G. vorm. Wrede in Cöthen, Malzfabrik Hamburg, Malzfabrik Schweinfurt und Mälzerei-A.-G. in Hamburg trat dieſe Erſcheinung nicht auf. Ich nenne dieſe Firmen, weil es vielleicht nur ſo möglich iſt, die Sache genau zu verfolgen. Alle Malze waren gut und gaben gute Reſultate.

Braumeiſter W. in B.

* * *

III.

Das vergangene Jahr war lehrreich für uns Brauer. Es brachte uns viel Abnormes. Seltſames bot uns die Mälzerei, eigenartige Reſultate das Sudhaus, die intereſſanteſten Rätſel aber galt es im Gärkeller zu löſen. Viele der eigenartigen Gärungserſcheinungen waren typiſch für alle Betriebe, einzelne Abnormitäten wurden rein lokal und auch dort nur ſelten beobachtet.

Hierher gehört die kochende Gärung.

Herr Prof. Windiſch berichtete vor kurzem darüber in der „Wochenſchrift“ und erſuchte um weitere Beobachtungen und Mitteilungen über dieſe ebenſo ſeltſame wie ſeltene Erſcheinung.

Ich konnte im Laufe des letzten Jahres mehrere Male die kochende Gärung feſtſtellen. Die Frage nach der möglichen Urſache iſt nicht gerade brennend, aber doch intereſſant genug, um nach einer treffenden Löſung zu forſchen.

In der mir zur Verfügung ſtehenden Literatur ſind als Urſachen genannt:

1. Das Malz bzw. die Gerſte ganz beſtimmter Gegenden.

   Dies konnte bei meinen Beobachtungen nicht zutreffen. Die Malze der betreffenden Sude ſtammten aus Bayern, Böhmen und Frankreich.

2. Feucht gelagertes Malz.

   Das Malz lagerte in allermodernſten Betonſilos. Der Waſſergehalt betrug 4—4,5 pCt.

3. Überwachſenes, überlöſtes Malz.

   Das in Frage kommende Malz war unter ſchärfſter Kontrolle hergeſtellt. Es war normal gewachſen, weder über- noch unterlöſt.

4. Fehlerhaftes Arbeiten auf der Tenne oder im Sudhaus.

   Malz und Würze wurden unter denkbar ſchärfſter Kontrolle hergeſtellt. Grobe Fehler waren unmöglich. Da von demſelben Sud meiſtens nur ein einziger Bottich die Kochgärung und die anderen (oft 4—5) ganz normale Gärungsbilder zeigten, mußte der eigentliche Grund im Bottich ſelbſt zu finden ſein.

5. Zu hoher Diaſtaſegehalt.

   Bei den vorjährigen Malzen war eher das Gegenteil der Fall.

6. Zu weiter Eiweißabbau.

   Eiweißarmes Malz oder ein Eiweißabbau auf der Tenne und im Sudhaus werden ſicher die abnormen Gärungen begünſtigen, aber nicht bedingen. Punkt 4 beſtätigt dies. Mit diesjährigem Malz konnte ſelbſt bei ſtark eiweißabbauenden Maiſchverfahren niemals derart Abnormes feſtgeſtellt werden, und doch waren Malze darunter, die im Eiweißgehalt die vorjährigen abſolut nicht übertrafen.

Wie bereits erwähnt, muß die Urſache im Bottich ſelbſt zu finden ſein. Größe und Material dürften hierbei keine Rolle ſpielen. 30- und 70-Hektoliter-Holzbottiche und Tanks von über 200 hl machten keine Ausnahme.

Ebenſo verhielten ſich recht verſchiedenartige Heferaſſen (Reinzucht) ſcheinbar völlig gleichartig. Auch die Stärke der Lüftung (Aufziehen, Umpumpen, Drauflaſſen) ließ keinen deutlichen Einfluß erkennen.

Ganz anders der Trub und die Temperaturen! Es mußte zunächſt auffallen, daß ſtets nur ein einzigſter, oder doch nur einzelne Bottiche eines ganzen Sudes die Kochgärung zeigten. Der Gedanke an eine Infektion war daher naheliegend. Aber die biologiſche Analyſe ergab die einwandfreieſte Beſchaffenheit der Würze und der Hefe. Die Furcht war unbegründet!

Eine weitere Unterſuchung lieferte beſſeres Material. Es konnte leicht feſtgeſtellt werden, daß ſtets nur diejenigen Bottiche die eigenartigen Gärungserſcheinungen auftreten ließen, welche entweder allen, oder doch faſt allen Trub des geſamten Sudes enthielten. Im voraus ſei betont, daß nicht jeder Bottich, der viel Trub enthielt, auch in jedem Falle zur kochenden Gärung überging.

Zweimal aber habe ich es verſucht, und zweimal iſt es mir vollſtändig gelungen, daß ein Bottich mit viel Trub faſt normale Gärbilder zeigte, bei ſtarkem Abſchrecken (Temperaturfall) jedoch in kurzer Zeit die ſchönſte Kochgärung bildete. Trub und Temperaturen hatten ſich unterſtützt, und mein Glaube war der rechte.

Der Trub ſtammte ſtets aus einem geſchloſſenen Sammelbottich (nicht Kühlſchiff). Er kam ziemlich warm in die vorher gedämpfte heiße Trubpreſſe. Die Haltbarkeitsproben ergaben das Prädikat „ſehr gut"[1].

Wurde der Trub — und dies war die Regel — auf alle Bottiche gleichmäßig verteilt, ſo waren auch die Gärungsbilder gleichmäßig. Nicht gerade ſchön, aber auch nie abnorm. Einen beſtimmten Einfluß muß der Trub auf alle Fälle ausgeübt haben. Ob er die Hauptrolle ſpielte, oder unter anderen Verhältniſſen vielleicht überhaupt keine, werden die weiteren Unterſuchungen ergeben.

Über das Bier aus dieſen Gärungen vermag ich nichts zu ſagen. Aus lokalen Gründen mußten die Sude vollſtändig verſchnitten werden.

Die ſichtbaren Merkmale der Kochgärung hat Prof. Windiſch bereits eingehend beſchrieben, meine Beobachtungen decken ſich hiermit in allen Beziehungen. Die wunderbare Erſcheinung trat nur bei Malzen der vorjährigen Ernte auf. Der geringſte Verſchnitt mit Neumalz ließ ſie ſpurlos verſchwinden. Die Grundbedingung war entſchieden die eigenartige Zuſammenſetzung der Würze, bedingt durch die Eigenart des Malzes. Das wunderbare Phänomen mußte aber noch durch beſondere Arbeitsweiſen ausgelöſt werden und trat hierauf in Erſcheinung.

Nach meinen Beobachtungen iſt ein ſolcher Anlaß der „Trub". Begünſtigt wird die Wirkung desſelben durch plötzliche Temperaturſchwankungen, beſonders durch ſtarkes Abſchrecken im Stadium der hohen Kräuſen. Ob Trub und Temperaturen hier mehr als Reiz- oder als Schreckmittel die Gärung plötzlich hemmen und ſpäter ebenſo intenſiv wieder entfeſſeln, vermochte ich nicht zu ergründen; auch fehlen mir die Beweiſe, ob der abnorme Staubcharakter der Hefe günſtig oder gar notwendig für die Kochgärung iſt. Die Beobachtungen waren eigentlich mehr praktiſcher Natur, ſie erſtrecken ſich auf acht Fälle. Das Material iſt mir nicht ausreichend genug, um meine Anſicht zu verallgemeinern, und dürftige Hypotheſen ſind nicht der Geſchmack des Praktikers.

Dipl.-Br.-Ing. Franz Harder.

* * *

IV.

Zum Thema „Kochende Gärung" erlaube ich mir folgende Beobachtung aus meiner Praxis mitzuteilen: Vor längeren Jahren habe ich viele Verſuche mit verſchiedenen Maiſchverfahren gemacht zur Herſtellung obergäriger Braunbiere. In einem Jahre, in welchem es viele Ausbleiber auf der Malztenne gab, darrte ich die Grünmalze mit den meiſten Ausbleibern hoch ab zu Malzen für Braunbierzwecke; notabene eine großer Fehler, da helle Biere 25 pCt. Ausbleiber im Malz leichter vertragen als Braunbiere 10 pCt. Nach dem Dreimaiſchverfahren oder mit 40° R. Einmaiſchung hergeſtellte Würzen ergaben nichts Anormales in der Gärung. Als ich jedoch einen Sud nach dem Hochkurzmaiſchverfahren 50° R. gemacht hatte, der am Abend des Sudtages angeſtellt wurde, rief mich der Gärkellerburſche am nächſten Morgen nach dem Braunbierkeller, wo ich eine mir bisher vollſtändig unbekannte Erſcheinung fand: alle vier Bottiche in „kochender Gärung". Während bei dreien ein ſtarkes Wallen ſtattfand, war es beim vierten ein förmlicher Sprudel (ähnlich dem Kochbrunnen in Wiesbaden). Nachfrage ergab, daß dieſer Bottich zuletzt gefüllt war und geſtand der Bierkühler, daß ihm vom Kühlſchiff mit dem letzten Biere einiger Trub eingezogen war. Die Erſcheinung dauerte tagüber, ſchwächte gegen Abend ab; am nächſten Morgen ſtand das Bier tot und faſt kahl im Bottich, die Oberhefe ſchwamm im Bier bzw. war zu Boden gegangen. Der Vergärungsgrad des am dritten Tage geſchlauchten Bieres war enorm hoch, gegen ſonſt etwa 50 pCt. jetzt 72 pCt.; ſchwarzes Bitterwaſſer. Die zu Boden gegangene Hefe wurde geſammelt, ein Bottich des nächſten nach Dreimaiſchverfahren hergeſtellten Sudes damit angeſtellt; die Vergärung war ganz normal, Hefeauftrieb wie früher, nur der Vergärungsgrad war um ein paar Prozent höher als vor der Kochgärung. Hopfengabe bei Braunbier $^1/_2$ Pfd. pro Zentner Schüttung. Lehmann.

---

[1] Näheres ſiehe „Brauer- und Mälzerkalender 1913" unter: Allgemeine Betriebskontrolle, von Dipl.-Br.-Ing. Franz Harder.

Die Brauerei-Ausſtellung der V.L.B. in Berlin vom 8 bis 13. Oktober 1912.

Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet

von **Max Schirmer.**

(Fortſetzung.)

Von der Maſchinenfabik Sürth war ausgeſtellt eine Eismaſchine für eine Produktion von 100 kg Eis pro Stunde, nach dem Ammoniak-Kompreſſions-Syſtem arbeitend, in Verbindung mit einem Doppelröhren-Gegenſtromkondenſator, für eine Leiſtung von 120 000 Kalorien pro Stunde.

Die Eismaſchine war, wie auch die Abbildung 12 zeigt, als komplettes Aggregat, ohne irgendwelches Fundament aufgeſtellt worden, der Eisgenerator und der Kompreſſor waren auf einem ſchmiedeeiſernen U-Eiſenrahmen aufgeſchraubt. Der Kompreſſor iſt ſtehend angeordnet und einfach wirkend; er ſaugt die Gaſe aus dem Verdampfer am unteren Zylinderteil durch den mit Saugventil verſehenen Kolben an und befördert ſie durch das im oberen Zylinderkopf befindliche Druckventil weiter. Dieſe Gasführung bewährt ſich ſehr gut, ein Hauptvorteil derſelben iſt, daß die Stopfbüchſe nur mit dem jeweiligen Saugdruck belaſtet iſt, daß ferner die Kolbenſtangen und die Stopfbüchſen gekühlt und ſtets gleichbleibend kalt ſind.

Beſonderes Intereſſe erregte der Doppelröhren-Gegenſtromkondenſator Syſtem Sürth (Abb. 13) durch ſein ſolides und gefälliges Äußere ſowie auch durch den geringen Raumbedarf. Dieſer Kondenſator beſteht aus zwei ineinander geſteckten Rohren, von denen das innere Kühlwaſſer führt, während in dem äußeren Kreisringquerſchnitt ſich das Gas bzw. flüſſige Kältemedium bewegt. Das Gas tritt oben ein und verläßt den Kondenſator am unteren Teile als Flüſſigkeit; das Kühlwaſſer ſtrömt unten zu und läuft oben ab. Bei dieſem Kondenſator iſt der Grundſatz befolgt, daß man die Kühlmedien und das Kühlwaſſer im Gegenſtrom, und zwar mit möglichſt hoher Geſchwindigkeit aneinander vorbeifließen läßt, nur getrennt durch die dünne Wand des waſſerführenden Rohres. Hierdurch erreicht man, daß das austretende flüſſige Ammoniak nur wenig wärmer iſt, als das eintretende Kühlwaſſer. Ein Abſetzen von Keſſelſtein tritt in den Rohren nicht ein, da einmal die Geſchwindigkeit des Waſſers in den Rohren ſehr groß iſt und die Kühlung unter Abſchluß von Luft erfolgt, ſo daß ſich die gipshaltigen Verbindungen nicht bilden können. Die theoretiſch und praktiſch richtige Wärmeübertragung geſtattet es, mit einer geringeren Kühlfläche auszukommen, als bei den ſonſt üblichen Tauch- und Rieſelkondenſatoren. Da ſehr oft an Kühlwaſſer geſpart werden muß, wird eine Streudüſenrückkühlung des Waſſers über dem Kondenſator angeordnet; das Zuſatzwaſſer wird in den unteren Teil des Doppelkühlers eingepumpt, der hier zum Flüſſigkeitsnachkühler ausgebildet wird. Der Waſſerverbrauch entſpricht alsdann dem des Berieſelungskondenſators.

Die Sürther Eisgeneratoren ſind ebenfalls an Stelle der ſonſt üblichen Kühlſchlangen mit ſolchen Doppelröhrenſyſtemen als Verdampfer ausgerüſtet. Die Arbeitsweiſe iſt die folgende: Der Doppelröhrenverdampfer ſteht in einer ſeitlichen Abteilung des Generatorkaſtens, welche an beiden Enden mit der Eisabteilung in Verbindung ſich befindet. Eine beſondere Pumpe ſaugt die erwärmte Salzſole aus der Zellenabteilung an, drückt ſie in die innere Röhre des Verdampfers. Nachdem die Sole die innere Röhre durchfloſſen hat, tritt ſie am Kopfende des Kühlers durch eine trichterförmige Öffnung frei aus und ſtrömt nun in der ſchmalen Abteilung des Kaſtens, an der äußeren Kühlfläche des Verdampferſyſtems ſich noch weiter abkühlend, am anderen Ende in die Zellenabteilung ein. Größere Generatoren erhalten Rührwerke, bei den kleineren jedoch erſetzt die Pumpe das Rührwerk vollkommen. Die Vorteile dieſer Kaſtenanordnung ſind leicht erſichtlich: Der Kaſten wird niedrig und billig, die Verdampferſyſteme ſind leicht zugängig und bei gefülltem Kaſten ausnehmbar, die Verbreiterung des Kaſtens iſt nur ſehr gering und überſchreitet bei den größeren Generatoren noch nicht 0,75 m.

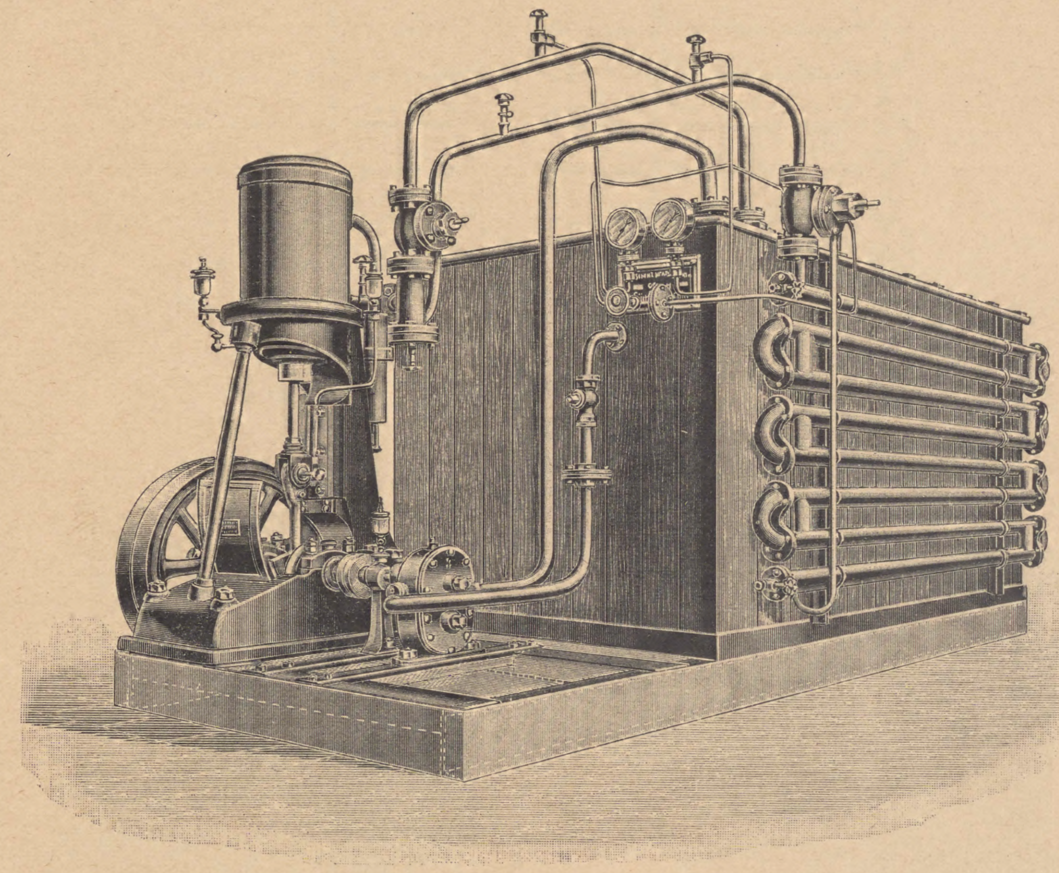


Abb. 12.

Eine Zellenaushebevorrichtung ſowie ein Füll- und Kippapparat ergänzten die Ausſtellung der Maſchinenfabrik Sürth.

J. C. Eckardt, Stuttgart-Cannſtatt war in muſtergültiger Weiſe mit techniſchen Inſtrumenten vertreten. So intereſſant eine Beſchreibung der einzelnen Inſtrumente ſein dürfte, mangelt es doch hier an Platz, auf eine ſolche näher einzugehen. Wir müſſen uns darauf beſchränken, mitzuteilen, daß die Firma vertreten war durch verſchiedene Röhrenfedern-Manometer ſowohl als Plattenfedern-Manometer, ferner durch Flüſſigkeitsſtandmeſſer, Regiſtriermanometer, Braupfannen-Thermometer, Zugmeſſer mit und ohne Regiſtriervorrichtung, Queckſilberpyrometer, Keſſelſpeiſe-Waſſermeſſer (Abb. 14), Dampfmeſſer, Kohlenſäureanzeigevorrichtung, Kondenstopf mit Schauglas (Abb. 15) zur Kontrolle der Arbeitsweiſe uſw.

Die Wirkungsweiſe der Waſſermeſſer iſt in der „Wochenſchrift für Brauerei" 1910, S. 666, Mittelſpalte, beſchrieben.

Die Firma Richard Schwartzkopf,

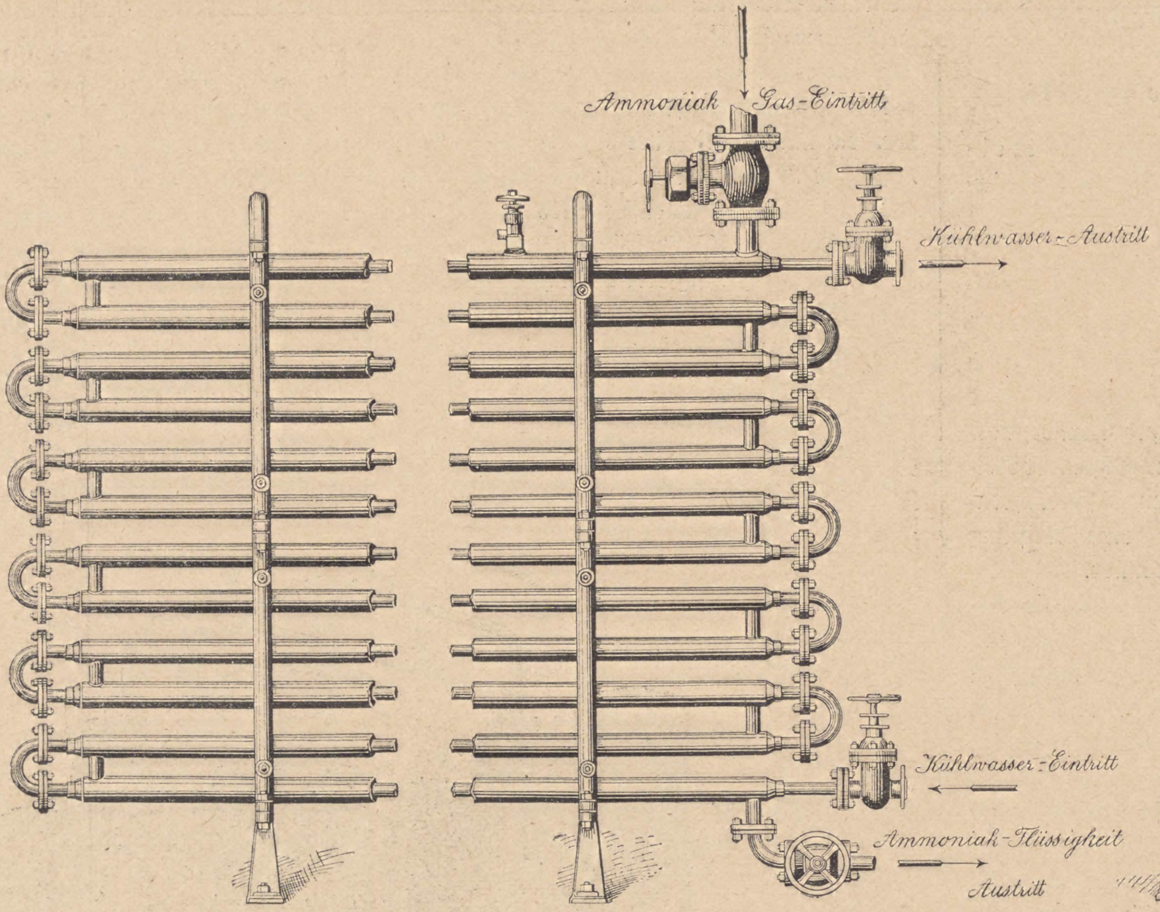


Abb. 13.

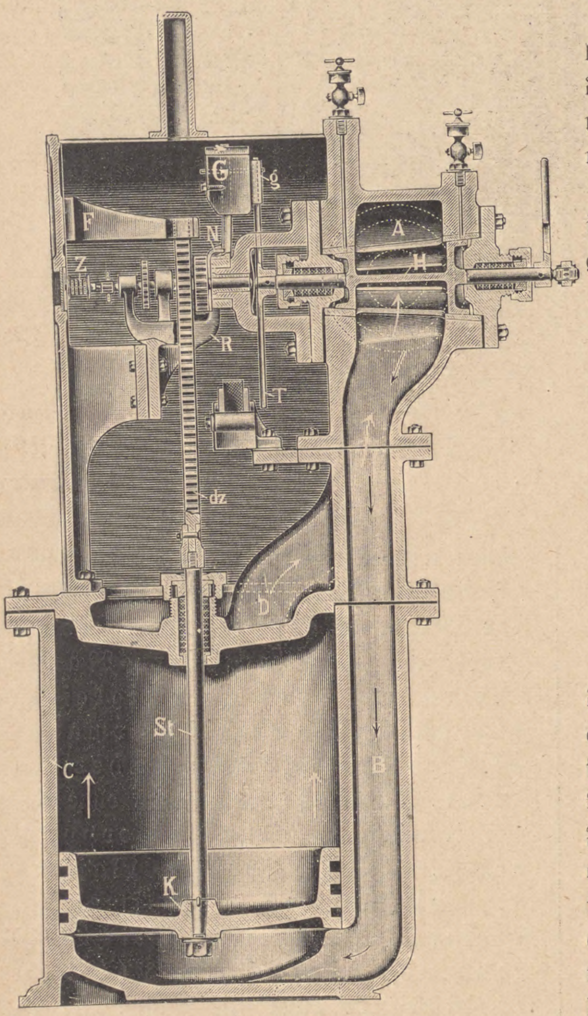


Abb. 14.

Berlin N. 4, Gartenſtr. 105/106, brachte eine große Anzahl feiner techniſcher Meßinſtrumente zur Ausſtellung, von denen beſonders hervorgehoben werden mögen Indikatoren, ein Hubrollenverminderer, Dampfmeſſer, Dampfuhren.

Die Indikatoren, von denen einer in Abb. 16 dargeſtellt iſt, ſind mit außen liegender Feder ausgerüſtet. In Fällen, in denen es unmöglich iſt, den Hubverminderer am Indikator ſelbſt anzubringen, kann man ſich als Erſatz des Hubverminderers, der in Abb. 17 dargeſtellt iſt, bedienen. In dieſem Falle wird die Rolle am Maſchinengeſtell oder an einer anderen geeigneten Stelle befeſtigt. Die gezeigte Einrichtung iſt ſehr einfach und kann dem indizierenden Ingenieur in vielen Fällen aus der Verlegenheit helfen. Die Klemmhülſe iſt auf der Stange verſtellbar. Der Hubverminderer wird mittels Halteſchraube d an den Arm c befeſtigt. Der Arm c iſt im Kreiſe drehbar und kann durch die Kontremutter b an jeder beliebigen Stelle feſtgeſtellt werden. Um den ganzen Apparat am Maſchinengeſtell uſw. zu befeſtigen, verwendet man den Klemmring mit drei Spannſchrauben.

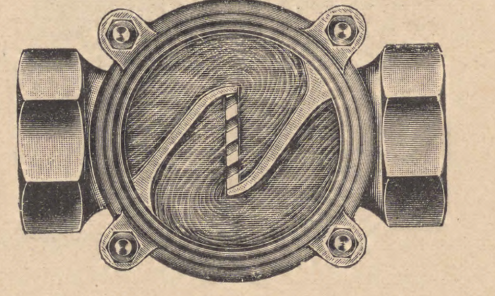


Abb. 15.

Die Wirkungsweiſe der Dampfmeſſer (Syſtem Gehre) ſtützt ſich auf die Zeunerſche Formel für die Ausſtrömung von Dampf. An jeder Ausſtrömungsſtelle entſteht ein Druckabfall. Durch Einſchaltung einer Verengung (Droſſelflantſch) in eine Dampfleitung wird daher künſtlich ein Ausſtrömungsverhältnis erzeugt. An der Verengung entſteht eine geringe Druckdifferenz (etwa 0,05—0,1 Atm.), die im praktiſchen Betriebe ohne Bedeutung iſt.

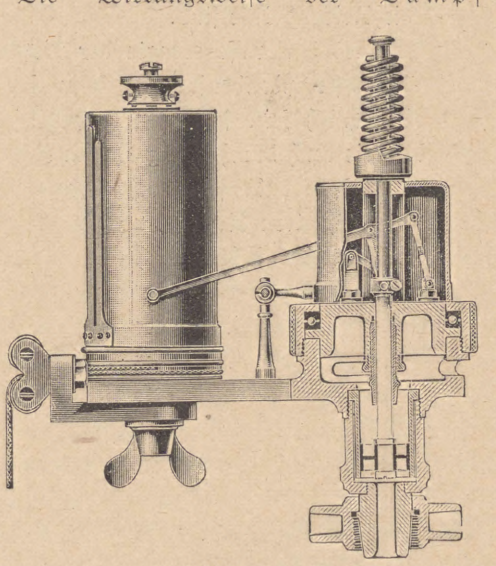


Abb. 16.

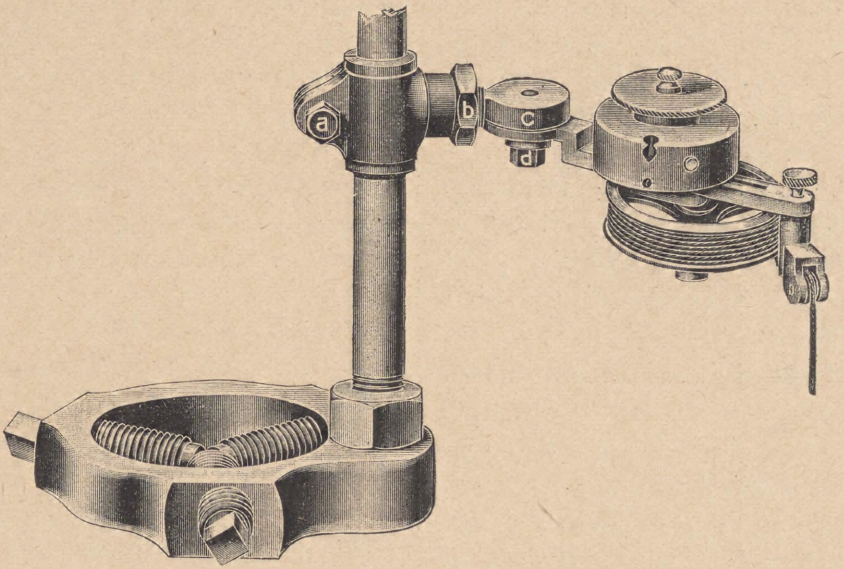


Abb. 17.

Dieſe Druckdifferenz pflanzt ſich bei den Gehre-Dampfmeſſern zunächſt durch paſſend angeordnete Kanäle in eine Waſſerregulierung fort. Letztere kann entweder in Rohrerweiterungen (Gefäßen) bzw. in waſſergefüllten, horizontal verlegten Rohren beſtehen oder aber in verſchiedenen anderen Formen ausgeführt werden. Sie hat den Zweck, die Waſſerſäule auf beiden Seiten einer Queckſilberſäule in gleicher Höhe zu erhalten und außerdem den Eintritt von Dampf in den Meßapparat zu verhindern. Ohne dieſe Wärmeregulierung iſt eine tadelloſe, d. h. brauchbare Funktion derartiger Meßgeräte nicht möglich.

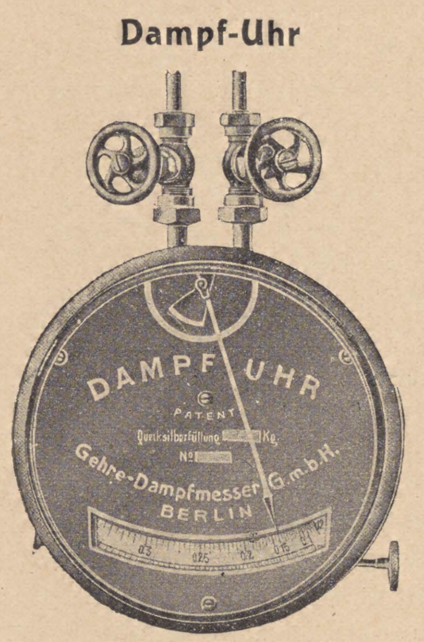


Abb. 18.

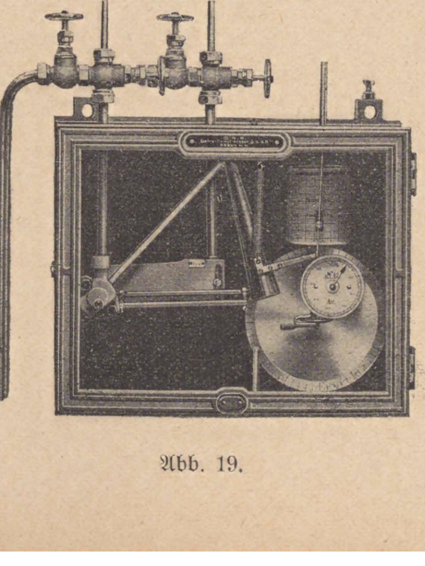


Abb. 19.

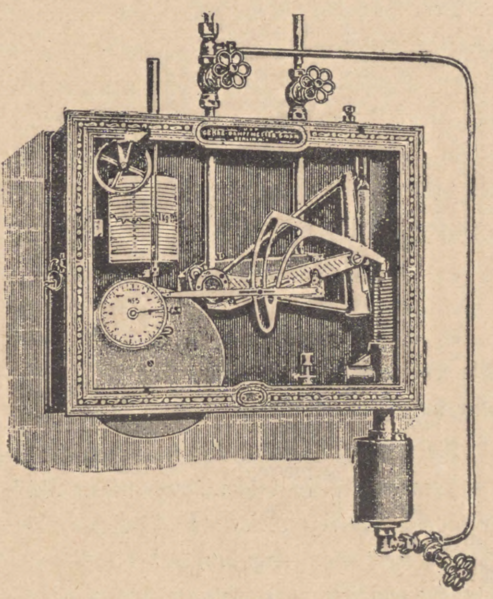


Abb. 20.

Bei den nicht regiſtrierenden Dampfmeſſern (Abb. 18) (Dampfuhr) überträgt das Waſſer den Druck auf beide Seiten einer Queckſilberſäule, deren Stand, mit einer dahinter angebrachten Skala verglichen, den Dampf in Kilogramm per Sekunde anzeigt. Bei der Dampfuhr bewegt ſich zum Zwecke der Markierung ein Zeiger vor einer Skala. (Dem Keſſelwartungsperſonal iſt das Ableſen von einem Zeigerinſtrument infolge der Angewöhnung bei Manometern uſw. vielfach geläufiger als das Ableſen von einer Queckſilberſäule.)

Während die regiſtrierenden Dampfmeſſer ihre Angaben direkt in Kilogramm machen, muß bei den nichtregiſtrierenden Dampfmeſſern (Abb. 19) das Gewicht der in der Sekunde durchſtrömenden Dampfmenge in Kilogramm pro Quadratmeter Heizfläche des betreffenden Keſſels umgerechnet werden. Daraus ergibt ſich, daß mit jeder Druckdifferenz die reſultierende Zahl eine andere wird. Demgemäß iſt die Skala an dieſen nichtregiſtrierenden Dampfmeſſern ſo eingeſtellt, daß ſie für verſchiedenen Druck einſtellbar iſt, und zwar beträgt die Teilung 0,01 Atm. Die Skala iſt drehbar und kann im Augenblick des Ableſens nach dem Druck, welchen das Manometer anzeigt, eingeſtellt werden.

Bei den regiſtrierenden Dampfmeſſern (Abb. 20) hebt und ſenkt ſich unter demſelben Einfluſſe wie bei den nichtregiſtrierenden Dampfmeſſern ein in Federn hängender Hohlkörper, der ſeine Bewegung auf das Schreib- oder Zählwerk überträgt. Ein Hauptvorteil der Gehre-Dampfmeſſer beſteht darin, daß ſie ein Diagramm zeichnen, aus dem der augenblickliche Dampfverbrauch an der Meßſtelle in Kilogramm pro Sekunde ableſbar iſt. Aus der Schaulinie des Diagramms wird durch Planimetrieren die mittlere Höhe beſtimmt. Dieſe in Kilogramm-Sekunden mit der Zeitzahl multipliziert, ergibt den Geſamtdampfverbrauch.

(Fortſetzung folgt.)

Literatur.

Brauer- und Mälzerkalender für Deutſchland und Öſterreich 1913. 3 Teile. Verlag von Max Waag, Stuttgart.

Der laufende (36.) Jahrgang dieſes Kalenders iſt in vieler Hinſicht zu begrüßen. Der Notizkalender und das von Prof. Vogel bearbeitete Tagebuch des Braumeiſters im dritten Teil ſind in ſachlicher und bequemer Form wie bisher ausgeſtattet. Im textlichen Teil weiſt die Bearbeitung der Kapitel: „Rohmaterialien; Mälzereibetrieb; Brauereibetrieb; Bier; Verſchiedenes" durch Moufang wieder die gewohnten Vorzüge auf. Beſonders hervorzuheben iſt die klare und doch überſichtliche Beſprechung des Brauwaſſers. Das Herführungsverfahren nach Stockhauſen-Coblitz findet nun endlich die verdiente Würdigung. Als praktiſch und erſchöpfend für den Brauer muß auch das Tabellenwerk am Schluß dieſer Kapitel bezeichnet werden.

Harder bemüht ſich im Kapitel „Allgemeine Betriebskontrolle" nach Kräften kurz und ſachlich zu ſein. Die ſonſt zu lobende Beſchreibung der Laboratoriumseinrichtung darf vielleicht für den nächſten Jahrgang in Einigem revidiert werden. So z. B. iſt das brauerei-biologiſche

Arbeiten im „Glaskaſten“ zum Zwecke der Sterilität veraltet und ein ſolcher Glaskaſten überflüſſig. Ebenſo iſt das die Öl-Inverſion und eine 1200fache Vergrößerung für die Brauerei-Betriebskontrolle. Man kommt mit der 6—700fachen Vergrößerung und mit guten Trockenſyſtemen nicht nur vollſtändig aus, ſondern arbeitet auch viel ſchneller und ſauberer. Der Steriliſierſchrank koſtet mit vollſtändiger Ausrüſtung 30 ℳ und nicht 100 ℳ bis 300 ℳ.

Die Angaben über die Keimzahlbeſtimmung pro Kubikzentimeter bei Beſchreibung der Waſſeranalyſe ſind unverſtändlich. Die Tropfenkultur nach Lindner dient zur Beſtimmung der Arten der einzelnen Keime und kann event. auch über das Mengenverhältnis der einzelnen Keime zueinander Aufſchluß geben. Dann iſt ſie aber nicht als „Plattenkultur“ zu bezeichnen, unter der wir vielmehr die Ausſaat der Keime auf einem feſten Nährboden (bei Brauereiwäſſern gehopfte Würzegelatine) verſtehen. Die flüſſige Plattenkultur nach Lindner iſt zum Nachweis von Kahmhefen und Eſſigbakterien, aber nicht zum Bakteriennachweis geeignet, wie er für die Waſſeranlage in Frage kommt. Die Berichtigung dieſer und anderer Mängel könnte den Wert dieſes Abſchnittes weſentlich erhöhen.

Der Abſchnitt über die maſchinentechniſche Betriebskontrolle von Angermann trägt der letzterſchienenen Literatur auf dieſem Gebiete, namentlich dem Werke von Fehrmann Rechnung. Die langjährige Arbeit der maſchinentechniſchen Abteilung der V. L. B., Berlin, ſieht ſich in einem ſolchen Schüler ſchön belohnt. Auch die Beſchreibung der Hilfsinſtrumente iſt durchaus modern und auf der Höhe. Der Praktiker wird dieſe kurze und doch erſchöpfende Anleitung zu ſchätzen wiſſen.

Das Referat über die Fortſchritte in Gärungschemie und Gärungsbiologie 1912 von Brand und Schnegg ſchließt das warm empfehlenswerte Kalenderwerk würdig ab.

Mansfeld.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

N. Iwanoff: über den Einfluß der Phosphate auf die Wirkung der proteolytiſchen Enzyme in der Hefe.

Der Verfaſſer wollte feſtſtellen, ob die Wirkung des ſauren Phosphats bei der Hefenautolyſe auf die Azidität dieſes Salzes zurückzuführen iſt und wie die Autolyſe durch die baſiſchen und neutralen Salze beeinflußt wird. Die Verſuche wurden folgendermaßen durchgeführt: Zu 50 ccm Waſſer, enthaltend das Phosphat, ſetzt man 1 g Hefanol (mit Azeton getötete Hefe) und 1—2 ccm Toluol hinzu. Die Flaſchen werden gut verſchloſſen, von Zeit zu Zeit umgeſchüttelt und entweder bei Zimmertemperatur oder bei 46—48 oder bei 56° im Thermoſtaten ſtehengelaſſen. Das Eiweiß wird nach Stutzer, der Geſamtſtickſtoff nach Kjeldahl beſtimmt.

Der Verfaſſer zieht aus ſeinen Verſuchen folgende Schlüſſe:

Das primäre Kaliumphosphat begünſtigt die Wirkung des proteolytiſchen Enzyms im Hefanol; das ſekundäre Salz dagegen hemmt die Proteolyſe beträchtlich, während das neutrale Gemiſch aus primärem und ſekundärem Phosphat indifferent iſt.

Beim Arbeiten mit konzentrierteren Hefanolmengen geht die Proteolyſe natürlich ſchneller vor ſich. Leuzin und Tyroſin haben auf die Proteolyſe keinen Einfluß. Aber die beſchleunigende Wirkung des primären Phosphats wird beträchtlich erhöht durch Hinzufügen von Autolyſenprodukten.

Der Verfaſſer beobachtete noch eine merkwürdige Erſcheinung: Nach Zugabe von primärem Phosphat zu Enzymlöſungen, die vorher auf 75—80° und ſelbſt zum kurzen Kochen gebracht waren, konnte man eine Regenerierung des proteolytiſchen Enzyms feſtſtellen.

(Zeitſchrift für Gärungsphyſiologie 1912, **1**, 230.)
W.

G. D. Elsdon und Norman Evers: Die Beſtimmung des Ammoniaks in kohlenſänrehaltigen Wäſſern.

Die Verfaſſer erhielten bei der Beſtimmung des Ammoniaks in kohlenſäurehaltigen Wäſſern auffallend niedrige Reſultate. Verſuche, die ſie hierüber anſtellten, ergaben, daß die Gegenwart von Kohlenſäure in erheblicher Menge die beim Zuſatz von Neßlers Reagens zu verdünnten Löſungen von Ammoniak entſtehende Färbung ſtark beeinträchtigt. Die Verfaſſer fanden, daß ein Gehalt von 5 Teilen Kohlenſäure in 100 000 Teilen Waſſer dieſe Färbung vermindert, während bei einem Gehalt von mehr als 50 Teilen Kohlenſäure in 100 000 überhaupt keine Färbung entſteht. Sobald der Gehalt an Kohlenſäure ſich der Sättigung nähert, beginnt die Ausſcheidung von Jod-Queckſilber. Bei Anwendung einer größeren Menge von Neßlerſchem Reagens iſt auch mehr Kohlenſäure zur Beeinfluſſung der Färbung erforderlich, hierdurch wird jedoch zugleich die fällende Wirkung vergrößert. Der Einfluß auf die Färbung ſcheint ſeine Urſache in der Verminderung der vorhandenen Menge Ätzkali zu haben, da Salzſäure in der entſprechend großen Menge ähnlich wirkt. Die Gegenwart von Natriumbikarbonat beeinträchtigt die Färbung ebenſo wie die Kohlenſäure, während Soda ohne Einfluß iſt. Um nun dieſe Störungen zu vermeiden, empfehlen die Verfaſſer folgendes Verfahren; Nachdem durch Schütteln in einer großen Glasflaſche ſoviel Kohlenſäure als möglich entfernt worden iſt, werden 500 ccm von dem Waſſer in einen Kolben von 5 ccm N-Schwefelſäure (oder mehr, wenn es die Alkalinität erfordert) verſetzt. Hiervon werden 50 ccm abdeſtilliert, ſie enthalten die noch übrige Kohlenſäure. Zu dem Rückſtande gibt man dann die entſprechende Menge N-Natronlauge und die übliche Menge Natronkarbonat, worauf die Beſtimmung des freien und des Albuminoid-Ammoniaks in der bekannten Weiſe erfolgt. Wie die mitgeteilten Verſuchsergebniſſe zeigen, erhält man auf dieſe Weiſe in kohlenſäurehaltigem Waſſer dieſelbe Menge freies Ammoniak wie in kohlenſäurefreiem nach dem gewöhnlichen Verfahren. Das Albuminoid-Ammoniak wird durch den Kohlenſäuregehalt um ein Geringes vermehrt. Bei der Beſtimmung von Ammoniak von Abwäſſern, die viel freie Säure enthalten, dürfen dieſe nicht vor der Deſtillation mit Soda alkaliſch gemacht werden, weil die dabei entwickelte Kohlenſäure das Reſultat beeinflußt. Man neutraliſiert ſolche Wäſſer mit Natronlauge, bevor man die Soda hinzugibt.

(Analyſt 1912, **37**, 173—177.) W.

Alb. Klöcker: Unterſuchungen über einige neue Pichiaarten.

Entgegen der Anſicht von E. Chr. Hanſen gehören die Pichiaarten zu den Gärungserregern. Pichia suaveolens n. sp. vergärt Dextroſe und Saccharoſe, letztere nach vorhergehender Inverſion, und entwickelt einen Geruch nach Fruchteſter — Pichia alcoholophila n. sp. vergärt Dextroſe nur in geringer Menge, dagegen nicht Saccharoſe, Maltoſe und Laktoſe. — Pichia polymorpha n. sp. vergärt Würze, Löſungen von Dextroſe, Saccharoſe (nach Invertierung) und in geringem Grade Maltoſe; Laktoſe wird nicht vergoren. — Pichia calliphorae n. sp. vergärt nur Würze und Dextroſelöſung, nicht aber Saccharoſe, Maltoſe und Laktoſe.

(Zentralblatt f. Bakter. u. Paraſitenk. 2. Abt. **35**, 369.) W.

25. Januar 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 4.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Das alte und das neue Malz. S. 49.
Über Farbe und Aromabildung im Darrmalz. S. 51.
Winke für den Braugerſtenanbau. S. 55.
Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 8. bis 13. Oktober 1912. S. 57.
Kochende Gärung. S. 62.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 63
Patent-Angelegenheiten. S. 64

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Das alte und das neue Malz.

Von **F. Schönfeld** und **S. Sokolowski.**

I.

Das alte Malz nebſt Würze und Bier.

Unſere früheren Unterſuchungen haben ergeben, daß die Bruchhefen eine andere chemiſche Zuſammenſetzung aufweiſen, als die Staubhefen. Bei den Malzen des vergangenen Jahres wurde nun faſt ausnahmslos in der Praxis die Beobachtung gemacht, daß ſich die Hefen in den betreffenden Würzen nicht zur Bruchform, ſondern zur mehr oder minder ſtark ausgeſprochenen Staubform herausbildeten. Doch nicht allein das, ſondern im Zuſammenhang hiermit ſtand auch die Neigung zur hohen Vergärung, das ſchlechte Klärvermögen, unbefriedigendes Abſetzen im Bottich und in der Hefenwanne und ſchlechte Ernte an Saathefe. Alle Erſcheinungen des letzten Jahres ließen es unzweideutig erkennen, daß die Ernährung für die Hefe keine zweckentſprechende geweſen ſein mußte. Die chemiſche Unterſuchung brachte vollauf die Beſtätigung für eine ſolche Annahme. Die Hefen erwieſen ſich als unterernährt, namentlich zeigten ſie ſich verarmt an Eiweiß und Phosphorſäure. Beſonders war ein Mangel an anorganiſch gebundener Phosphorſäure vorhanden. Zudem waren ſie überreich an Glykogen. Letztere Tatſache iſt beſonders ein Beweis dafür, daß die Hefenzellen nicht ausreichend ausgereift ſind.

Auf eine ſchlechte Ernährung mußte man mit Recht deshalb ſchließen, weil im Unterſchied zu dieſen Hefen des letzten Jahres, die bruchbildenden Hefen früherer Jahre einen ganz anderen chemiſchen Aufbau aufwieſen als dieſe. Bei ihnen zeigt ſich gerade ein hoher Gehalt an Eiweiß und anorganiſchen Beſtandteilen, beſonders an Phosphorſäure und Kali. Dafür aber tritt der Gehalt an Glykogen weſentlich zurück. An Phosphorſäuren iſt es die anorganiſch gebundene, welche bei den ſchnell und gut ſich abſetzenden Bruchhefen weſentlich hervortritt.

Es iſt kein Zweifel darüber, daß die ſchlechte Ernährung der Hefen bei den Malzen des vergangenen Jahres die Veranlaſſung zu den ungewöhnlich ſtarken Eigenſchaftsveränderungen geweſen iſt — Veränderungen in der Richtung, wie ſie für die Zwecke der Gärführung und im Hinblick auf die Erzeugung von guter Saathefe in keiner Weiſe als erwünſcht zu bezeichnen waren.

Die ſchlechte Ernährung der vorjährigen Hefe war bedingt durch die nicht angemeſſene chemiſche Zuſammenſetzung der Würze, bzw. des Malzes. Eingehende Unterſuchungen über Würze und Malz des vergangenen Jahres ſtehen zwar nicht zur Verfügung, aber die Feſtſtellung einzelner Faktoren der chemiſchen Zuſammenſetzung und einzelner chemiſcher Beſtandteile derſelben laſſen mit vollem Recht eine derartige Schlußfolgerung zu.

So wurde feſtgeſtellt, daß die Hefe im Gärbottich, abweichend von den Erſcheinungen früherer Jahre, unverhältnismäßig viel Eiweiß herausnahm, und zum Aufbauen neuer Zellen verwendete. Wir glaubten aus dieſem Verhalten den Schluß ziehen zu können, daß die Würzen einen gegen ſonſt ganz erheblich höheren Anteil an aſſimilierbarem Eiweiß enthalten.

Die Würzen waren eiweißärmer als die anderer Jahre. Unſere Unterſuchungen bringen hierfür vollen Beweis.

Der Eiweißgehalt war indes doch nicht ſo erheblich geringer als man vielleicht, unter Berückſichtigung der Tatſache, daß die Gerſten des betreffenden Jahres mit wenigen Ausnahmen ganz erheblich eiweißärmer waren als die Jahre zuvor, hätte vermuten können. Vielmehr handelte es ſich nur um einen relativ kleinen Minderwert; ſo geringfügig dem analytiſchen Wert nach, daß man verſucht ſein könnte, dieſer Verminderung kaum eine nennenswerte Bedeutung beizumeſſen. Doch die praktiſche Erfahrung lehrt das Gegenteil; gerade außerordentlich unterſchiedlich und abweichend war Gärung, Hefenwachstum und Formbildung der Hefenzelle.

Die Hefen waren entſprechend ihrer Eigenſchaft als Staubhefen arm an anorganiſchen Beſtandteilen. Eine derartige Verarmung hätte man nun einesteils aus einer übergroßen Vermehrung herleiten können. Eine ſolche Annahme hält ſich durchaus im Rahmen der gegebenen Verhältniſſe, da in der Tat die Hefe ein erheblich ſtärkeres keres Wachstum entwickelte, als unter normalen Verhältniſſen zu beobachten war. Andererſeits läßt ſich aber auch die Verarmung an anorganiſchen Salzen auf etwaigen Mangel an Salzen in der Würze ſelbſt zurückführen. Dieſe Feſtſtellung, daß der Mangel an anorganiſchen Beſtandteilen der Hefe auf eine Verarmung der Würze an geeigneten chemiſchen Beſtandteilen beruht, hatten wir bis jetzt nicht machen können. Zwar hatten wir uns bemüht, analytiſche Unterlagen zur Klarſtellung dieſer Frage zu gewinnen. Wir haben auch Würzen und Biere aus den Malzen des letzten Jahres unterſucht und ſelbſt die Bieranalyſen, welche im analytiſchen Laboratorium unſerer Anſtalt ausgeführt wurden, auf dieſe Geſichtspunkte hin durchgeſehen. Das Material, welches wir auf dieſe Weiſe zuſammengebracht haben, iſt unſeres Dafürhaltens nach doch nicht ganz beweiskräftig genug, um darauf ganz ſichere Schlußfolgerungen aufzubauen. Aber es gibt doch Anhaltspunkte und Fingerzeige genug, welche für die Beantwortung unſerer Frage von Wert ſind und die Annahme ganz weſentlich ſtützen, daß in der Tat die Würzen aus den Malzen des letzten Jahres arm an anorganiſchen Salzen geweſen ſein müſſen. Es ſei hierbei eingeſchaltet, daß dieſe Annahme durch unſere jetzt beendeten Unterſuchungen der Würzen aus den Malzen dieſer und des letzten Jahres vollauf Beſtätigung findet. Wir werden ſpäter darauf zurückkommen.

Aus der Gegenüberſtellung einer Reihe von Bieren und deren Gehalt an anorganiſchen Beſtandteilen erſieht man, daß im Jahre 1911/12 der Mineralſtoffgehalt eine fallende Tendenz zeigt, dagegen bei den Bieren aus den Jahren 1910/11 eine ſteigende. Um nur **einige Beiſpiele dafür anzuführen, wollen** wir erwähnen, daß unter den betreffenden Bieren aus dem Jahre:

1911/12 nur . . . . . . 1 Probe
1910/11 dagegen . . . . 3 Proben

mit einem Aſchengehalt von 0,2 pCt. vorhanden waren.

Mit einem Aſchengehalt von 0,19 waren vorhanden im Jahre:

1911/12 . . . . 2 Proben
1910/11 . . . . 4 „

Mit einem Aſchengehalt von 0,17 waren vorhanden im Jahre:

1911/12 . . . . 3 Proben
1910/11 . . . . 3 „

Mit einem Aſchengehalt von 0,15 waren vorhanden im Jahre:

1911/12 . . . . 1 Probe
1910/11 . . . . 1 „

Mit einem Aſchengehalt von 0,14 waren vorhanden im Jahre:

1911/12 . . . . 2 Proben
1910/11 . . . . 1 „

Mit einem Aſchengehalt von 0,13 waren vorhanden im Jahre:

1911/12 . . . . 1 Probe
1910/11 . . . . 0 „

Die Analyſen der Biere aus unſerer eigenen Brauerei brachten ebenfalls eine Beſtätigung für die Annahme, daß jedenfalls ein Mangel an Mineralſalzen in den Würzen des vergangenen Jahres vorhanden war. Zu verſchiedenen Zeiten ausgeführte Analyſen ergaben im Bier einen Aſchengehalt von:

0,161 pCt.
0,162 „
0,167 „
0,158 „
0,153 „
0,171 „
0,171 „
0,169 „

Auch die Biere einer anderen Brauerei, welche wir hierauf unterſuchten, zeigten ſich ſehr arm an Mineralſtoffen. Sie enthielten:

0,153 pCt.
0,154 „
0,151 „

Ähnlich fiel auch das Ergebnis der Unterſuchungen bei den Bieren von zwei weiteren Brauereien aus. Bei einer ſtellten ſich die Zahlen auf:

0,165 pCt.
0,169 „
0,163 „
0,168 „

Bei der vierten betrugen ſie:

0,166 pCt.
0,163 „
0,167 „
0,167 „

Bei der fünften Brauerei war der Gehalt an Mineralſtoffen im Bier:

0,187 pCt.
0,184 „
0,182 „

Abweichend von dieſen Werten waren die eines Bieres von einer ſechſten Brauerei. Hier wurden ſogar erheblich hohe Werte gefunden, die ſich allerdings zum Teil aus dem hohen Extraktgehalt erklären, mit welchem dieſes Bier eingebraut wird. Es iſt ein 13,5prozentiges Bier. Die Zahlenwerte betrugen bei dieſem:

0,202 pCt.
0,194 „
0,205 „
0,191 „

Aſche.

Dieſe Zahlen ſtützen nun zwar, ſtreng genommen, nur die Anſicht, daß Bier aus den Malzen des vergangenen Jahres ärmer an Mineralbeſtandteilen war. Sie laſſen ohne weiteres die Schlußfolgerung nicht zu, daß dieſe mineralarmen Biere nur aus mineralarmen Würzen entſtanden ſein können. Denn es iſt wohl mit der Möglichkeit zu rechnen, daß ſolche Biere immerhin aus mineralreichen bzw. mineralnormalen Würzen hervorgegangen ſind. Das kann eben dann der Fall ſein, wenn die Hefen bei ſtärkerem Wachstum viel Mineralſtoffe aufgenommen haben, und wenn außerdem Mineralbeſtandteile aus der Würze durch Umſetzung mit den Beſtandteilen des Brauwaſſers und den Erzeugniſſen der Gärung im Verlauf der Gärung und Nachgärung zur Ausſcheidung gebracht worden ſind. Umſetzungen dieſer Art treten aber bei jedem Bier ein. Bei dem einen ſtärker, bei dem anderen ſchwächer.

Wir verwendeten deshalb außer den Bieren auch Würzen zur Unterſuchung, beſchränkten uns aber dabei nur auf die unſerer Brauerei. Auch hier ſtellte ſich heraus, daß in der Tat ein Mangel an Mineralſtoffen vorhanden war. Die unterſuchten Würzen zeigten nur einen Aſchengehalt von:

0,173 pCt.
0,177 „
0,174 „
0,190 „

Durfte man es ſomit als mehr als wahrſcheinlich hinſtellen, daß ganz allgemein mit einem Mangel an Mineralbeſtandteilen in der Würze zu rechnen war — von völlig beweiskräftigen Zahlenunterlagen konnte noch keine Rede ſein, da die Zahl der Analyſen viel zu gering war und Vergleichswerte mit Analyſen aus Würzen älterer Jahrgänge nicht zur Verfügung ſtanden —, ſo konnte man weiter mit der Annahme rechnen, daß gerade an Phosphorſäure ein Mangel vorhanden geweſen ſein dürfte. Auch dieſe Annahme ließ ſich durch einige Analyſen auf ihre Richtigkeit prüfen. Wir fanden im Hektoliter Würze:

61,3 g bez.
67,4 „

Phosphorſäure.

Würde es ſtatthaft ſein, dieſe von uns gefundenen Werte, ohne weiteres mit den z. B. von Hayduck und Schücking[1] angegebenen Zahlen in Vergleich zu ſtellen, welche 74 bis 78 g im Hektoliter fanden, ſo hätte man ſogleich den Schluß ziehen können, daß in der Tat eine ſtarke Verarmung an Phosphorſäure vorläge. Ein ſolcher Vergleich ſchien uns aber nicht recht angängig, da jene Zahlen um vier Jahre zurückliegen und es ſich um verſchiedene Analytiker handelt. Unſere Auffaſſung über die Mineralarmut, namentlich an Phosphorſäure, ſchien uns aus allen dieſen Gründen nicht gekräftigt genug, um ſchon im vergangenen Jahre damit ſicher hervorzutreten.

Auch eine Reihe von Unterſuchungen auf den Kalkgehalt bei Bieren des vergangenen Jahres ſtellten wir an. Es leitete uns die Erwägung dazu, ob es nicht möglich ſein könnte, daß die mehrfach beobachtete Anreicherung von Kalk in der Hefe etwa in Verbindung mit einem höheren Kalkgehalt in der Würze zu bringen ſei. Die Entartung der Hefe, ſo beſonders der Verluſt der Flockenbildung, das ſchlechte Abſetzen, der loſe Satz und die hohe Vergärung konnten mit einer übermäßig ſtarken Anreicherung an Kalk in Verbindung gebracht werden. Es wäre alſo immerhin mit der Möglichkeit zu rechnen geweſen, daß die Würze als ſolche mehr Kalk als ſonſt enthalten hat. In einem Falle ſcheint ſich das auch zu beſtätigen. Die Würze enthielt da 24 bis 26 g Kalk im Hektoliter. Das iſt ein ſo hoher Anteil, wie man ihn bisher, ſoweit wir wenigſtens die Literatur verfolgt haben, noch nicht beobachtet hat.

Auch das Bier enthielt einen ungewöhnlich hohen Kalkgehalt, nämlich 11—15 g. Das von dieſer Brauerei verwendete Waſſer iſt allerdings ein ausgeſprochenes Sulfatwaſſer; es enthält 45 g ſchwefelſauren Kalk im Hektoliter. Wäſſer dieſer Art aber ſind vor allem geeignet, bei den Hefen die Bildung der Staubform zu veranlaſſen. Im letzten Jahr haben nun die Hefen, wenigſtens beſtimmte, leicht variable Formen derſelben, in ganz auffälliger Weiſe die Erſcheinung der Staubform gezeigt und ſich als durchaus ungeeignete Stellhefen erwieſen, gerade weil ſie die Staubform in einer ſo ausgeprägten Form ausgebildet hatten, daß die Zellen nicht zum Abſetzen und Ausreifen gelangen konnten.

Erheblich niedriger war der Kalkgehalt bei den Bieren von fünf anderen Brauereien. Indes iſt aber auch hier die Vermutung nicht ganz unberechtigt, daß gegen früher ebenfalls eine Erhöhung des Kalkgehaltes vorgelegen hat, denn es handelt ſich um Brauereien, welche ausgeſprochene Karbonatwäſſer verarbeiten. Bei dieſen muß man aber annehmen, daß der Kalk beim Kochen bis auf ganz geringe Mengen ausgefällt wird. Das darf man auch daraus ſchießen, daß in den Würzen dieſer Brauereien ſich im allgemeinen, abgeſehen von den Ausnahmefällen des vergangenen Jahres, die Hefe zur charakteriſtiſchen Bruchhefe ausbildet. Und die Bruchhefe iſt eben kalkarm, jedenfalls weil die Würze wenig Kalk enthält. Wir fanden bei der Brauerei:

---

[1] Wochenſchr. 1908, S. 244.

K	7,0—8,4 g
Pi	6,0—6,5 „
Po	6,4—8,0 „
Ri	7,6—8,8 „
S	5,4—6,8 „

Kalk im Hektoliter.

Gegenüber den von Hayduck und Schücking[1] gefundenen Werten, welche ſich in den Grenzen 3,0—5,0 g im Hektoliter bewegen, fallen unſere Werte erheblich höher aus. Doch durchſchlagende Beweiskraft kann man dieſen Zahlen noch nicht beimeſſen. Man wird ſich ihrer immer nur als einigermaßen wertvoller Stützpunkte bedienen können.

Neben dem Kalkgehalt beſtimmten wir auch den Gehalt an Magneſia in den betreffenden Bieren. Bemerkt ſei nebenbei, daß es ſämtlich helle Lagerbiere waren von einem Stammwürzegehalt von 12—12,5 pCt. Auch diesbezüglich ſtanden die Biere, zu deren Herſtellung Sulfatwäſſer verwendet worden waren, obenan. Sie enthielten den höchſten Gehalt an Magneſia: 18—19 g im Hektoliter. Die aus Karbonatwäſſern hergeſtellten Biere enthielten bei der Brauerei:

Pi	11—12 g
Po	10—11 „
Ri	11—12 „
S	11—13 „
K	15—19 „

Nun haben unſere Unterſuchungen über Bruch- und Staubhefen eine gewiſſe Beziehung zwiſchen der Aufnahme von Magneſia und dem Charakter der Hefe unzweideutig erbracht. Danach kann als ſicher angenommen werden, daß die Bruchhefen mehr Magneſia aufſpeichern als die Staubhefen. Es iſt nun die Frage: kann man aus dem abſoluten Gehalt an Magneſia bei Bieren einen Rückſchluß auf den Charakter der Hefe bzw. auf die Form der Gärung ziehen? Iſt wenig Magneſia im Bier, ſo könnte man einerſeits vermuten, daß die Hefe viel herausgenommen hat. Das würde auch den Verhältniſſen bei den Brauereien Pi, Po, Ri und S entſprechen. Es kann aber auch der andere Fall möglich ſein, daß die Würze überhaupt nicht viel Magneſia enthält. Ähnlich verhält es ſich mit dem Bier aus dem typiſchen Sulfatwaſſer. Hier iſt viel Magneſia im Bier vorhanden. Dafür könnte man die eine Annahme ins Feld führen, daß die Hefe als ausgeſprochene Staubhefe überhaupt nur wenig Magneſia aufnimmt, ſo daß alſo an Magneſia viel zurückbleibt. Aber auch mit der anderen Annahme wäre zu rechnen, daß in der Würze ein relativ hoher Gehalt an Magneſia vorhanden iſt, und daß dieſer, trotz der Entnahme der Hefe, ſelbſt wenn der Anteil an entnommener Magneſia ein erheblicher iſt, immerhin noch ein verhältnismäßig hoher bleibt.

Somit darf man wohl der Höhe der Magneſiazahlen für die Gewinnung gewiſſer Rückſchlüſſe auf die Würzezuſammenſetzung und Ernährung der Hefe keinen, auch nur annähernd zuverläſſigen Wert beimeſſen.

Man wird nicht in der Lage ſein, ſich rückſchließend ein Urteil darüber bilden zu können, ob der Hefe in der betreffenden Würze genügend Magneſia zur Verfügung geſtanden hat oder nicht. Finden wir doch in den Bieren aus Sulfatwäſſern gerade einen hohen Magneſiagehalt — ein ſchlagender Beweis dafür, daß Magneſia in der Tat in mehr als ausreichender Menge der Hefe zu Gebote ſtand. Trotzdem zeigt die Hefe in dieſem Falle nicht etwa Neigung zur ſtarken Bruchbildung, ſondern im Gegenteil zur ſtarken Staubbildung. Das legt alſo doch die Erklärung nahe, daß ein hoher Magneſiagehalt in der Würze keineswegs allein die Ausbildung der Bruchform bei der Hefe entſcheidend beeinflußt, wenngleich die Bruchhefen ſich gerade im Gegenſatz zu den Staubhefen mit Magneſia ſtärker anreichern.

Die Magneſiaaufnahme durch die Bruchhefe kann darum nicht in erſter Linie eine Folge eines hohen Magneſiagehaltes der Würze ſein. Andere Einflüſſe müſſen dabei mitſpielen. Man wird annehmen müſſen, daß eine Hefe zur Ausbildung der Bruchform zwar mehr Magneſia benötigt, zur Befriedigung ihres Magneſiabedarfes indes mit den geringſten Mengen von Magneſia überhaupt auskommt, welche in einer Würze vorhanden ſind. Beweis dafür iſt die Bruchbildung der Hefe in jenen oben angeführten vier Brauereien mit ausgeſprochenem Karbonatwaſſer, welches zwar einen hohen Gehalt an kohlenſaurem Kalk enthält, dagegen aber arm an Magneſiaſalzen iſt. So enthält z. B. das Waſſer der Brauerei Ri 19 g Kalk und nur 1 g Magneſia; das Waſſer der Brauerei S 10—14 g Kalk, aber nur 2—4 g Magneſia; das Waſſer der Brauerei Po 10 g Kalk und 2 g Magneſia. Dagegen enthält das Waſſer der Brauerei, bei welcher ſich die Hefen mehr in der Richtung der ſchlecht ausgeprägten Bruchform, ja leicht zur Staubform ausbilden, mehr wie doppelt ſoviel Magneſia als die vorerwähnten Karbonatwäſſer.

Die Frage hier weiter auszuſpinnen, wollen wir uns indes verſagen, und ſie für ſpätere Zeit zu eingehender Betrachtung vorbehalten.

Die Unterſuchung der Hefen des letzten Jahres hatte gelehrt, daß ſie unzureichend ernährt waren. Aus dem Ergebnis der Analyſen hätte man auch mit großer Wahrſcheinlichkeit auf die unzulängliche Zuſammenſetzung der Würze Rückſchlüſſe ziehen können. Aus Mangel an ausreichendem Analyſenmaterial hielten wir mit dieſen Schlußfolgerungen in vorſichtiger Weiſe noch zurück, wenngleich es durchaus kein Wagnis bedeutet hätte, damit offen hervorzutreten. Jetzt iſt dieſes vorſichtige Abwarten hinfällig geworden. Das Analyſenmaterial aus dem letzten Jahre iſt erheblich erweitert und durch ſolches von den Malzen bzw. der Würze dieſes Jahres verſtärkt. Nunmehr läßt ſich auf Grund der jetzt gegebenen Unterlagen unter Vergleich der Verhältniſſe dieſes und des letzten Jahres der endgültige einwandfreie Beweis erbringen, welche ſpeziellen Urſachen für die ſchlechten Gärungen des letzten Jahres und die Entartung der Hefe vorgelegen haben. Es war ſowohl eine Verarmung an Eiweiß als an Phosphorſäure und Kali.

Bei den Würzen dieſes Jahres iſt der Mangel an jenen, für die Entwicklung der Hefe unumgänglich nötigſten Stoffe nicht vorhanden. Im Gegenteil, ein Überfluß iſt da. Dieſer Überfluß an Eiweiß und Phosphorſäure, beſonders an phosphorſaurem Kali, iſt nun auch die Urſache für das plötzliche Umſchlagen der Gärungserſcheinungen, für die plötzliche Entſtehung der Bruchform bei der Hefe und für die niedrige Vergärung.

Die analytiſchen Unterlagen werden wir in einer weiteren Beſprechung erbringen.

---

[1] Wochenſchr. 1908, S. 265.

Über Farbe- und Aromabildung im Darrmalz.[1]

Von Prof. Dr. C. J. **Lintner**.

In meinem Vortrage über Geſchmack- und Aromaſtoffe des Bieres, welchen ich gelegentlich der vorjährigen Mitgliederverſammlung gehalten habe, habe ich auch die Entſtehung des Malzaromas geſtreift und es zurückgeführt auf die Veränderungen, welche leicht zerſetzliche Zuckerarten und vielleicht auch Spaltungsprodukte der Eiweißkörper unter dem Einfluß der Darrtemperaturen erleiden. Dabei habe ich auf eine Beobachtung hingewieſen, welche ich ſchon Mitte der achtziger Jahre gemacht habe, als ich einen wäſſerig-alkoholiſchen Grünmalzauszug — Filtrat von einer Diaſtaſefällung — auf dem Waſſerbade eindampfte und bei 100 Grad trocknete. Es ergab ſich ein ungemein lockerer, ſchwammiger Rückſtand, leicht zerreiblich und von durchdringendem Brotgeruch. Daß es ſich bei dieſem

---

[1] Dieſer Vortrag von C. J. Lintner und der folgende von Georg Fries, beide gehalten auf der Generalverſammlung 1912 der wiſſenſchaftlichen Station für Brauerei in München, ſind mit der gütigen Erlaubnis der Verfaſſer und der Redaktion entnommen der „Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen“. Red.

Rückſtand nicht um ein Röſtprodukt von Dextrin handeln konnte, war ohne weiteres klar; denn Dextrin verändert ſich bei Waſſerbadtemperatur nicht derart. Eine richtige Vorſtellung darüber, woraus die merkwürdige Subſtanz beſtand, konnte ich mir zunächſt nicht machen. Am wahrſcheinlichſten erſchien es mir noch, daß der leicht karameliſierende Fruchtzucker in Betracht kommen könnte.

Später habe ich dann in einer kurzen Mitteilung „Zur Chemie des Darrens" in der Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen (1893) die Meinung geäußert, daß eine vorübergehende Bildung von Iſomaltoſe zur Entſtehung des Malzaromas erforderlich ſei.

Ein experimenteller Beweis für dieſe Annahme konnte jedoch nicht erbracht werden, und heute bin ich auf Grund einer Arbeit, welche Dr. Fleiſchhacker in dieſem Jahre unter meiner Leitung ausgeführt hat, überhaupt geneigt, die Annahme einer als diaſtatiſches Spaltungsprodukt der Stärke auftretenden Iſomaltoſe fallen zu laſſen.

Nun handelt es ſich bei der Bildung von Farbe- und Aromaſtoffen im Darrmalz jedenfalls um Vorgänge, an deren Zuſtandekommen eine Reihe von verſchiedenen Faktoren und Subſtanzen beteiligt iſt. Eine wichtige Rolle ſpielt aber dabei unzweifelhaft eine Reaktion, auf welche ich erſt in neuerer Zeit durch eine Mitteilung von L. C. Maillard in den Sitzungsberichten der franzöſiſchen Akademie der Wiſſenſchaften aufmerkſam geworden bin. Dieſe Reaktion ſpielt ſich bei Gegenwart von Waſſer unter dem Einfluß höherer Temperaturen ab zwiſchen Aminoſäuren und Glukoſen.

Maillard erhitzte beiſpielsweiſe einen Teil Aminoeſſigſäure (Glykokoll) mit vier Teilen Glukoſe und drei bis vier Teilen Waſſer im Waſſerbad. Bald trat eine gelbe, raſch dunkler werdende Färbung ein; die Flüſſigkeit ſchäumte auf unter Entwicklung von Kohlenſäure. Letztere wird nach Maillard aus dem Karboxyl der Aminoſäure abgeſpalten. Der franzöſiſche Forſcher hat die Reaktion ſowohl mit verſchiedenen Aminoſäuren als auch mit verſchiedenen Zuckerarten angeſtellt.

Mit Glykokoll reagierten die Pentoſen, Xyloſe und Arabinoſe augenblicklich, Glukoſe, Fruktoſe, Mannoſe und Galaktoſe ziemlich raſch, Maltoſe und Laktoſe langſam, Saccharoſe während mehrerer Stunden nicht, dann vollzog ſich langſam eine Reaktion jedenfalls unter Spaltung des Zuckers in ſeine Komponenten.

Verſchiedene Subſtanzen und Bedingungen vermögen die Reaktion zu beſchleunigen. Bei 37 Grad ließ ſie ſich nach einigen Tagen beobachten. Es iſt klar, daß dieſe Reaktion, welche offenbar weit verbreitet iſt in der Natur, auch in der Malzbereitung beim Darren des Malzes und wahrſcheinlich auch noch in der Brauerei beim Kochen der Maiſchen und Würzen eine Rolle ſpielen muß; denn alle Bedingungen für ihr Zuſtandekommen ſind hier gegeben. Aminoſäuren und Glykoſen ſind neben Waſſer Beſtandteile des Grünmalzes und die Darrtemperaturen ſind vollkommen ausreichend zur Durchführung der Reaktion. In der Mitteilung Maillards iſt nur von der dunklen Farbe der Melanoidine — ſo nannte er die ſtark gefärbten Reaktionsprodukte — die Rede; daß ſie auch an der Bildung von Geſchmack- und Aromaſtoffen beteiligt ſind, davon habe ich mich erſt durch eigene Verſuche überzeugt.

Ich möchte indeſſen nicht unterlaſſen, darauf hinzuweiſen, daß ſchon in der älteren zymotechniſchen Literatur ſtickſtoffhaltige Subſtanzen des Malzes als farbebildend bezeichnet wurden. Ich erinnere nur an die ſog. gebräunten Eiweißkörper Habichs, die, ſpäter verworfen, ſich nun wohl als Melanoidine entpuppen dürften.

In neuerer Zeit ſind es die engliſchen Zymotechniker, welche auf die ſtickſtoffhaltigen Subſtanzen des Malzes als farbſtoff- und aromabildend hinwieſen. So führen Mathews und Lott in einer intereſſanten Abhandlung über „Die färbenden Stoffe des Malzes und Ähnliches" aus, daß die ſtickſtoffhaltigen Subſtanzen des Malzes hauptſächlich die färbenden Körper ſind, und daß das Aroma des Malzes vorzugsweiſe bedingt iſt durch die nämlichen ſtickſtoffhaltigen Subſtanzen, welche färben. Ein außerordentlich angenehmes Aroma, ſagen ſie, hat ſorgfältig gearbeitetes Malz, unangenehm iſt es von Malz aus dumpfer Gerſte und von überwachſenem Malz, nicht ſelten iſt ſolches bitter. Von der Mitwirkung der Glukoſe zur Bildung von Farbe und Aroma iſt bei Mathews und Lott noch nicht die Rede.

Dagegen betonen Arthur B. Ling und ſpäter William Duncan das Zuſammenwirken von Feuchtigkeit, Aminoverbindungen und Zucker zu deren Entſtehung. Erſterer hat auch bereits beobachtet, daß Aſparagin und Glukoſelöſung, im kochenden Waſſerbad erhitzt, eine dunkle Färbung gibt, und letzterer, daß dabei Kohlenſäureentwicklung ſtattfindet. Nach Ling tritt zwiſchen Aſparagin und Glukoſe zunächſt eine Verbindung ohne Färbung ein. Intereſſant iſt auch die Bemerkung Duncans, daß der Mangel an Amidokörpern bei manchen Malzen einen Mangel an Aroma zur Folge hat, und daß die Amidokörper der Malze in den letzten Jahren in England zurückgegangen ſeien.

Ehe ich nun kurz berichte über die Ergebniſſe einiger Verſuche oder richtiger geſagt Vorverſuche, die ich mit verſchiedenen Aminoſäuren erzielte, iſt es wohl nötig, auf die Zuſammenſetzung und den Abbau der Eiweißkörper etwas näher einzugehen.

Durch eine lange Kette höchſt mühſamer und ſchwieriger Unterſuchungen, die zuletzt durch neue, von Emil Fiſcher erdachte Methoden zu einem gewiſſen Abſchluß gebracht wurden, wiſſen wir, daß die Eiweißſtoffe ebenſo wie die hochmolekularen Kohlenhydrate aus einfachen Körpern zuſammengeſetzt ſind, welche man anſchaulich als ihre Bauſteine bezeichnet. Als Bauſteine erſcheinen bei den Kohlenhydraten die einfachen Zuckerarten, bei den Eiweißkörpern Aminoſäuren, das ſind organiſche Säuren, welche eine Amino(NH_2)Gruppe an einem Kohlenſtoff enthalten, und zwar handelt es ſich bei den Spaltungsprodukten der Eiweißſtoffe durchwegs um ſolche Aminoſäuren, welche die NH_2-Gruppe an einem der Säure(Karboxyl)Gruppe benachbarten Kohlenſtoffatom enthalten.

Während nun aber die Kohlenhydrate häufig nur aus einer einzigen Art von Bauſteinen, z. B. Zelluloſe und Stärke nur aus Dextroſe zuſammengeſetzt ſind, nimmt an dem Aufbau der Eiweißkörper immer eine ganze Reihe teil.

Man kennt bis jetzt 18 verſchiedene Aminoſäuren, welche bei der Saltung der Eiweißſtoffe mit verdünnten Säuren auftreten (S. u.) Es iſt fraglich, ob es deren nicht noch mehr gibt. Neuere Beobachtungen auf ernährungsphyſiologiſchem Gebiet ſcheinen indeſſen faſt dafür zu ſprechen, daß dies nicht der Fall iſt.

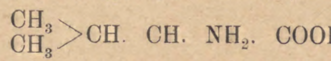
Spaltungsprodukte der Proteine.

A. Einbaſiſche Monoaminoſäuren.

1. Glyzin, Glykokoll, $C_2H_5NO_2$ Aminoeſſigſäure
$CH_2.\ NH_2.\ COOH.$

2. Alanin, $C_3H_7NO_2$ α-Aminoproprionſäure
$CH_3.\ CHNH_2.\ COOH.$

3. Valin, $C_5H_{11}NO_3$ α-Aminoiſovalerianſäure

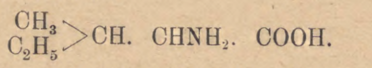


$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>CH.\ CH.\ NH_2.\ COOH.$$

4. Leuzin, $C_6H_{13}NO_2$ α-Aminoiſokapronſäure

$$\begin{matrix} CH \\ CH \end{matrix}\!\!>CH.\ CH_2.\ CHNH_2.\ COOH.$$

5. Iſoleuzin, $C_6H_{13}NO_2$ α-Aminomethyläthylproprionſäure



$$\begin{matrix} CH_3 \\ C_2H_5 \end{matrix}\!\!>CH.\ CHNH_2.\ COOH.$$

6. Phenylalanin, $C_9H_{11}NO_2$ β-Phenyl-α-Aminopropionſäure
$C_6H_5.\ CH_2.\ CHNH_2.\ COOH.$

7. Tyroſin, $C_9H_{11}NO_3$ β-Paraoxyphenyl-α-Aminoproprionſäure
$HO.\ C_6H_4.\ CH_2.\ CHNH_2COOH.$

8. Serin, $C_3H_7NO_3$ β-Hydroxy-α-Aminopropionſäure

$CH_2OH.\ CHNH_2.\ COOH.$

9. Zyſtin, $C_6H_{12}N_2O_4S_2$ Dizyſtein, Di-β-Thio-α-Aminopropionſäure

$$\begin{array}{l}HOOC.\ CHNH_2.\ CH_2S,\\ HOOC.\ CHNH_2.\ CH_2S.\end{array}$$

B. Zweibaſiſche Monoaminoſäuren.

10. Aſparaginſäure, $C_4H_7NO_4$ Aminobernſteinſäure

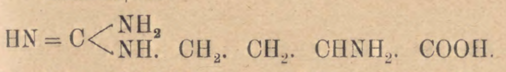
$HOOC.\ CH_2.\ CHNH_2.\ COOH.$

11. Glutaminſäure, $C_5H_9NO_4$ α-Aminoglutarſäure

$HOOC.\ CH_2.\ CH_2.\ CHNH_2.\ COOH.$

C. Einbaſiſche Diaminoſäuren.

12. Arginin, $C_6H_{14}N_4O_2$ α-Amino-δ-Guanidinvalerianſäure



$$HN=C\!<\!\begin{array}{l}NH_2\\ NH.\ CH_2.\ CH_2.\ CHNH_2.\ COOH.\end{array}$$

13. Lyſin, $C_6H_{14}N_2O_2$ α-ε-Diaminokapronſäure

$H_2N.\ CH_2.\ CH_2.\ CH_2.\ CH_2.\ CHNH_2.\ COOH.$

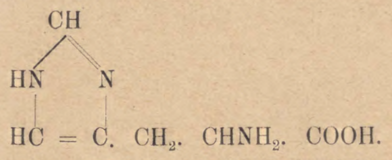
D. Einbaſiſche Oxydiaminoſäuren.

14. Kaſeinſäure, Diaminotrioxydodekanſäure

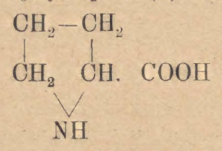
$C_{12}H_{26}N_2O_5.$

E. Heterozykliſche Verbindungen.

15. Hiſtidin, $C_6H_9N_3O_2$ β-Imidazol-α-Aminoproprionſäure

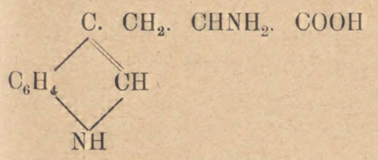


16 Prolin, $C_5H_9NO_2$ α-Pyrrolidinkarbonſäure



17. Oxyprolin, $C_5H_9NO_3$.

18. Tryptophan, $C_{11}H_{12}N_2O_2$ β-Indol-α-Aminopropionſäure



Die verſchiedenen Eiweißſtoffe nun unterſcheiden ſich in ihrer Zuſammenſetzung einmal durch die Zahl und Art der im Molekül vorhandenen Aminoſäuren und jedenfalls auch, worüber wir nichts Näheres wiſſen, durch deren Gruppierung, ſo daß ſich eine außerordentliche Mannigfaltigkeit ergibt.

Durch beſtimmte Enzyme werden die Eiweißſtoffe ebenſo wie durch verdünnte Säuren zu Aminoſäuren abgebaut. Solche Enzyme treten nun bekanntlich auch bei der Keimung der Gerſte in Aktion. Als Zwiſchenprodukte beim Abbau der Eiweißſtoffe, den Dextrinen vergleichbar, treten Proteoſen auf, die als Träger der Schaumhaltigkeit bisher weit mehr Beachtung gefunden haben als die nicht minder wichtigen Aminoſäuren. Was die Eiweißkörper der Gerſte betrifft, ſo iſt es nach den ausgezeichneten Unterſuchungen von Thomas B. Osborne hauptſächlich das Hordein, welches bei der Malzbereitung tiefgreifende Veränderungen erfährt, wobei es zum Teil in einen neuen Eiweißkörper, das Bynin, umgewandelt wird. Daneben liefern aber ſicher auch noch andere Eiweißſtoffe der Gerſte, wie etwa das Edeſtin, als Abbauprodukte bei der Keimung Aminoſäuren.

Nach dem Ergebnis der Fiſcherſchen Salzſäureſpaltung, welche Herr Dr. Kleinſchmitt in meinem Laboratorium durchgeführt hat, nehmen an der Zuſammenſetzung des Hordeins folgende Aminoſäuren teil: Glykokoll, Alanin, Valin, Leuzin, α-Prolin, Phenylalanin, Glutaminſäure, Aſparaginſäure, Serin, Tyroſin, Hyſtidin, Arginin, Lyſin.

Das Edeſtin enthält mit Ausnahme des Serins, an deſſen Stelle Glykokoll vorhanden iſt, die gleichen Aminoſäuren, jedoch in anderem Verhältnis.

So lieferten beiſpielsweiſe 100 g Hordein bei der Spaltung mit Salzſäure: 41 g Glutaminſäure, 1,3 g Alanin, 1,4 g Valin und 7 g Leuzin; Edeſtin aus Hanfſamen dagegen 14,5 g Glutaminſäure, 3,6 g Alanin, 6,2 g Valin, 14,5 g Leuzin und 3,8 g Glykokoll uſw. Das Edeſtin der Gerſte iſt bisher noch nicht der Salzſäureſpaltung unterworfen worden, da es ſchwierig in größeren Mengen zu beſchaffen iſt. Es dürfte ſich aber bezüglich ſeiner Bauſteine von den übrigen unterſuchten Edeſtinen kaum unterſcheiden. Für all dieſe Spaltungsprodukte des Gerſteneiweißes beſteht die Möglichkeit, daß ſie im Grünmalz vorkommen. Nachgewieſen ſind bis jetzt namentlich durch die bemerkenswerten Unterſuchungen, welche unter der Leitung von Horace T. Brown im wiſſenſchaftlichen Laboratorium der Guineß-Brauerei in Dublin ausgeführt wurden, allerdings nur Aſparagin — das Halbamid der Aſparaginſäure —, Leuzin und Tyroſin. Daneben fanden ſich noch als kriſtalliſierende ſtickſtoffhaltige Subſtanzen Allantoin, ferner Betain und Cholin. Allantoin kommt als farbe- und aromabildend nicht in Betracht. Cholin und Betain dagegen könnten wohl eine derartige Wirkung haben. Erfahrungen darüber liegen nicht vor. Die Aroma- und Farbſtoffbildung beim Eindampfen wäſſeriger Malzauszüge weiſt nun aber mit Sicherheit darauf hin, daß neben Leuzin und Aſparagin noch aktivere Aminoſäuren vorhanden ſein müſſen.

Mit Glykokoll und dem wertvollen Material, das mir von der Salzſäureſpaltung des Hordeins zur Verfügung ſtand, habe ich nun einige Verſuche nach dem Vorgange von Maillard ausgeführt.

Es wurde dabei in der Weiſe verfahren, daß ein Teil Aminoſäure mit vier Teilen Glukoſe und vier Teilen Waſſer in einem Porzellanſchälchen im kochenden Waſſerbade erhitzt wurden. Dabei trat allmählich in kürzerer oder längerer Zeit Gelbfärbung ein, die je nach der Art der Aminoſäure in Hellbraun bis Schwarzbraun überging. Die intenſivſte Färbung trat immer ein, wenn das Waſſer größtenteils verdampft war und die Maſſe ſirupös wurde. In dieſem Stadium entwich beim Umrühren Kohlenſäure, welche mittels Barytwaſſer nachgewieſen wurde. Nach dreiſtündigem Erhitzen wurde der Verſuch unterbrochen. Das Reaktionsprodukt war meiſt eine dunkle, klebrige Maſſe, die in Alkohol unlöslich oder ſchwer löslich war. Nach dem Trocknen im Vakuum bildete ſie eine ſchwammige, lockere, leicht zerreibliche Subſtanz, alſo ganz wie beim Eindampfen und Trocknen eines wäſſerigen Grünmalzauszuges, die an der Luft Waſſer anzog und klebrig wurde. In Waſſer waren alle Körper leicht löslich.

Mit den einzelnen Aminoſäuren hat ſich nun folgendes ergeben:

Glykokoll reagierte von allen bisher verwendeten am raſcheſten. Schon nach zehn Minuten trat eine dunkelbraune Färbung ein, die allmählich in Schwarzbraun überging. Das Aroma war ſchwach, an Zuckercouleur erinnernd, der Geſchmack ſchwach brenzlig und ſäuerlich.

Alanin reagierte bereits langſamer und lieferte auch nicht eine ganz ſo dunkle Farbe wie Glykokoll. Das Aroma war angenehm brotartig, der Geſchmack röſtig. Vermutlich iſt das Alanin vorzugsweiſe an der Bildung des Malzaromas beteiligt.

Phenylalanin reagierte nach etwa 15 Minuten. Es reſultierte eine dunkelbraune Färbung, wobei ſich ein eigentümliches Aroma entwickelte, das wie jenes des Phenyläthylalkohols an welke Roſen erinnerte. Der Geſchmack war unangenehm bitter.

Valin reagierte langſamer als Alanin unter Braunfärbung und Entwicklung eines feinen Röſtaromas.

Leuzin verhielt ſich wie Alanin und Valin, nur trat die Reaktion noch langſamer ein. Das Reaktionsprodukt ſchmeckte ſtark ſüß.

Aſparagin reagierte erſt nach längerer Zeit unter Bildung eines dunkelbraunen Körpers von ſchwachem Aroma.

Aſparaginſäure und Glutaminſäure, beides ſtarke Säuren, reagierten offenbar infolge des

Zurücktretens der baſiſchen Eigenſchaften ſehr träge, und ſo gut wie ohne Einwirkung blieb unter den eingehaltenen Bedingungen das Tyroſin.

Dieſe Beobachtungen ſind natürlich von beſonderer Bedeutung für die Vorgänge, welche ſich bei der Bereitung dunkler, aromatiſcher Malze abſpielen. Auf rein empiriſchem Wege hat man längſt feſtgeſtellt, daß für die Erzeugung aromatiſcher Malze ein gewiſſer Feuchtigkeitsgehalt bei Beginn des Röſtprozeſſes vorhanden ſein muß. Warum das nötig iſt, darüber hatte man bisher keine rechte Vorſtellung. Jetzt wiſſen wir, daß das Waſſer im Malze erforderlich iſt, um eine Reaktion zwiſchen Aminoſäuren und Zucker herbeizuführen.

Daß auf der Röſthorde, alſo in einem Stadium des Darrprozeſſes, in welchem die Atmung des Kornes aufgehört hat, Kohlenſäure entwickelt wird, iſt auch längſt bekannt. Man hat aber angenommen, daß ſie auf einem Oxydationsvorgang beruhe. Mag ſein, daß ein ſolcher bis zu einem gewiſſen Grade ſtattfindet. Im weſentlichen aber ſtammt die Kohlenſäure aus der Reaktion zwiſchen Aminoſäure und Glukoſe.

Die geſchilderten Beobachtungen zeigen ferner, daß die in Frage kommenden Aminoſäuren Reaktionsprodukte liefern, welche ſich durch ihre Färbekraft, durch Geſchmack und Aroma erheblich unterſcheiden. Jene aus Glykokoll und Glukoſe ſind ſtark dunkel gefärbt und wenig aromatiſch, die aus Alanin und Leuzin ſind weniger gefärbt und von angenehmem Aroma und Geſchmack.

Es iſt demnach nicht gleichgültig, welche Aminoſäuren im Malze vorhanden ſind und in Reaktion treten. Dieſe Überlegung führt uns zu einer Betrachtung der Eiweißfrage, welche den qualitativen Einfluß des Gerſteneiweißes auf die Beſchaffenheit des Malzes ins Auge faßt, wozu eigentlich bisher die nötigen Anhaltspunkte mehr oder weniger gefehlt haben. Bisher war man gewohnt, dieſe Frage mehr von einem Geſichtspunkte aus zu betrachten, welcher die quantitativen Verhältniſſe in den Vordergrund rückte und gewiß nicht mit Unrecht; denn an dem Satze, daß eiweißarme Gerſten extraktreiche Malze liefern, läßt ſich nicht rütteln, und für die Bereitung heller Malze werden die eiweißarmen Gerſten immer als die beſten anzuſehen ſein. Es fragt ſich aber, ob das auch für die dunklen, aromatiſchen Malze zutrifft.

Bei dem ſehr komplizierten Aufbau der Eiweißſtoffe kann man ſich unſchwer vorſtellen, daß die Beſtrebungen, möglichſt eiweißarme Gerſten zu züchten, auch qualitative Veränderungen im Beſtande der Eiweißſtoffe zur Folge haben können, welche wieder beim Eiweißabbau während der Keimung in die Erſcheinung treten. Dieſe Vorſtellungen würden auch verſtändlich erſcheinen laſſen, daß verſchiedene Gerſtenſorten durch die Natur und Beſchaffenheit ihrer Eiweißſtoffe ſich in verſchiedenem Grade zur Herſtellung aromatiſcher Malze eignen. Und in der Tat iſt heute noch in den Kreiſen der Praxis die Anſicht verbreitet, daß zur Herſtellung des dunklen Bieres gewiſſe bayeriſche nicht zu eiweißarme Gerſten den edlen böhmiſchen und mähriſchen vorzuziehen ſind. Lange Zeit habe ich dieſe Anſicht für eine unbegründete gehalten. Heute denke ich anders darüber und glaube, daß ihr eine gewiſſe Berechtigung nicht abzuſprechen iſt.

Die Rolle, welche Amioſäure und Zucker bei der Bildung von Farbe und Aroma ſpielen, gibt uns nun auch eine wiſſenſchaftliche Begründung für die von der Praxis längſt als zweckmäßig erkannten Maßnahmen bei der Bereitung aromatiſcher und heller Malze an die Hand. Da iſt in erſter Linie die Entwicklung des Blattkeims zu nennen, welche für dunkle Malze weiter zu treiben iſt als für helle.

Die jungen wachſenden Organe bauen ihre Gewebe auf aus den einfachen Spaltungsprodukten, welche ihnen die Reſervestoffe des Endoſperms, die Kohlenhydrate, hauptſächlich Stärke, und die Eiweißſtoffe liefern. Je weiter das Wachstum des Keimlings geht, deſto weiter geht auch der ordnungsgemäße Abbau der Reſervestoffe. Aber in gleichem Schritt gehen Ab- und Aufbau der organiſchen Subſtanz nicht vor ſich. Der Abbau geht raſcher vonſtatten und liefert ſtets einen gewiſſen Überſchuß an Bauſteinen, der ſich naturgemäß in jenen Regionen des Korns anhäuft, in denen er zum Aufbau neuer Zellen und Gewebe Verwendung finden ſoll, das iſt eben die Region des Keimlings.

Wenn auch wegen der Schwierigkeiten der Materialbeſchaffung exakte Unterſuchungen über die Zuſammenſetzung der Blattkeime noch nicht vorliegen, ſo ſprechen doch alle Beobachtungen dafür, daß geſunde, kräftig entwickelte, bei langſamer Haufenführung gewachſene Blattkeime und ihre Umgebung ſich durch höheren Gehalt an Waſſer, Zucker- und Aminoſäuren vor dem übrigen Teile des Kornes auszeichnen.

Eine weitere Verſchiebung zwiſchen Abbau und Aufbau der organiſchen Subſtanz bringt nach Artur B. Ling das Darren mit ſich, und zwar zugunſten des erſteren; denn durch die allmählich ſteigende Temperatur wird dem Wachstum raſcher ein Ziel geſetzt als den abbauenden enzymatiſchen Vorgängen.

Ein langſames und vorſichtiges Darren empfiehlt ſich daher nicht nur zur Schonung der Enzyme im Malze und zur Vermeidung von Glasmalzbildung, ſondern auch zur Begünſtigung des Eiweißabbaues, beſonders bei der Herſtellung aromatiſcher Malze.

Ein ähnliches Ziel verfolgt man auch durch das Kropffſche oder Kohlenſäureraſtverfahren, über welches Herr Fries ſprechen wird. Auch hier ſoll das Wachstum, welches mit der verluſtbringenden Atmung verbunden iſt, eingeſchränkt werden, während die Auflöſung, das Werk kohlenhydrat- und eiweißſpaltender Enzyme, fortſchreitet. Ob bei dieſem Verfahren bei dem ſtark verminderten Sauerſtoffzutritt die Spaltungsvorgänge in der gleichen Weiſe verlaufen wie bei normaler Keimung, iſt wohl noch die Frage. Im allgemeinen dürfte dies wohl der Fall ſein.

Immerhin gibt die wiederholt beobachtete Erſcheinung, welche darin beſteht, daß Grünmalz, vom Kohlenſäureraſtverfahren auf dunkles Malz abgedarrt, mitunter unerwartet hohe Farbegrade erreicht, zu denken, zumal die ſonſtigen Eigenſchaften des Malzes, wie Verzuckerungszeit und Extraktausbeute, eine weſentliche Änderung dabei nicht erfahren. In dieſem Falle könnte es wohl ſein, daß der Eiweiß- und Kohlenhydratabbau einen etwas anderen Verlauf genommen haben, indem mehr Glykokoll und baſiſche Spaltprodukte entſtanden ſind. Andererſeits hätte freilich auch die Annahme nichts Befremdendes, daß die dunklere Färbung von einer intenſiveren Reaktion, bedingt durch höheren Waſſergehalt der betreffenden Körner, herrührte.

Die Reaktion zwiſchen Aminoſäuren und Glukoſe iſt nun offenbar nicht auf die Bildung von Aroma und Farbe im Darrmalz beſchränkt. Sie ſetzt ſich augenſcheinlich fort beim Kochen der Maiſchen und Würzen, freilich entſprechend der ſtarken Verdünnung mit geringerer Intenſität.

Ja, mit größter Wahrſcheinlichkeit kann man wohl ſagen, daß der bekannte Paſteuriſiergeſchmack des Bieres auf dieſe Reaktion zurückzuführen iſt.

Meine Herren! Mit dem, was ich Ihnen hier in Kürze mitteilen konnte, iſt, wie ich glaube, ein wichtiger Schritt getan zur Aufklärung bisher dunkler Vorgänge im Darr- und Brauprozeß.

Wir ſehen, daß der Einfluß der Eiweißſtoffe, auf die qualitative Beſchaffenheit des Malzes und des Bieres ein ſehr bedeutender iſt, und daß das Intereſſe, das der Eiweißabbau in Anſpruch nimmt, über die Entſtehung der ſchaumbildenden Proteoſen noch erheblich hinausgeht, wobei ich noch bemerken möchte, daß nach einem vorläufigen Verſuch mit Witteſchem Pepton übrigens auch die

Proteoſen ähnlich auf die Glukoſe einzuwirken ſcheinen wie die Aminoſäuren, d. h. daß ſie auch Farbe- und Aromaſtoffe liefern. Ob es ſich dabei um Verbindungen dieſer Subſtanzen handelt oder ob die baſiſchen Eigenſchaften der Proteoſen die Karameliſierung begünſtigen, iſt noch zu unterſuchen, wie nun denn überhaupt die weitere Aufgabe darin beſteht, dieſe Reaktion eingehender zu ſtudieren, die Reaktionsprodukte zu iſolieren und Unterſuchungen darüber anzuſtellen, wie ſie ſich als Beſtandteile von Würze und Bier verhalten.

Unzweifelhaft haben ſie einen weſentlichen Anteil an den charakteriſtiſchen Eigenſchaften des dunklen Bieres. Aber auch für die hellen Biere ſind ſie ſicher nicht ohne Bedeutung.

Winke für den Braugerſtenanbau.

(Mitteilung aus der Rohſtoffabteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **P. Neumann.**

Waſſer, Wärme, Luft und Licht
Braucht die Saat — ſonſt wächſt ſie nicht.
Stickſtoff, Phosphor, Kali, Kalk
Sind des Ackers Würz und Schalk.
Fehlt's an dieſen Kernnährſtoffen —
Wettergunſt? — welch eitles Hoffen!
Ja, falls eines ſchon iſt rar,
Scheffelt's ſchlecht in Korn und bar.
Richtig düngen — gares Feld
Bringt ſelbſt bei ſchlecht' Wetter Geld!

Der erfolgreiche Braugerſtenanbau iſt von einer Reihe von Kulturmaßregeln abhängig, die zu beobachten und innezuhalten ſind, wenn das erzeugte Produkt Anſpruch auf eine hochwertige Brauware machen ſoll. Als feine und feinſte Qualitäten kommen nur ſtärkereiche Gerſten in Betracht, und dieſes ſind ſolche, die neben Eiweißarmut gleichzeitig ein volles, bauchiges, gut ausgeglichenes Korn aufweiſen und eine feine, zarte Spelze beſitzen.

Beginnend mit der Beſchaffenheit des Saatgutes und der Auswahl einer für die jeweilig vorliegenden Verhältniſſe günſtigen Sorte bilden Düngung, Stellung in der Fruchtfolge, Ausſaat nebſt Bodenbearbeitung und Pflege der Saat während der Vegetationsperiode, wichtige Hilfsmittel, um Gerſten von hervorragenden Qualitätseigenſchaften zu gewinnen.

In folgenden Leitſätzen ſeien die in erſter Linie für den Anbau zu beobachtenden Maßregeln zuſammengefaßt:

I. Saatgut.

1. Verwende beſtes, gut geputztes, ſortenreines und brandfreies Saatgut.

„Wie die Saat, ſo die Ernte,“ auf ein geſundes, gut keimkräftiges Saatgut iſt beſonderer Wert zu legen. Kommt Saatgut der eigenen Wirtſchaft zum Anbau, ſo iſt dasſelbe durch ſorgſames Putzen mit Windfege und Trieur ſchwerkörnig und unkrautfrei zu machen. Bei einem Neubezug geben „anerkannte Saaten“ hinreichend Gewähr für geſunde, unkrautfreie und ſortenreine Beſchaffenheit, da ſie aus ſorgfältigen Wirtſchaften ſtammen. Sortenreinheit iſt für die Saat ein wichtiges Erfordernis, wenn die Ernte in bezug auf Ausgeglichenheit den wohl hohen, aber berechtigten Anforderungen des Käufers entſprechen ſoll.

2. Stammt das Saatgut von Feldern, die Brand zeigten, oder wird es von außerhalb bezogen, ſo behandle die Gerſte nach dem Heißwaſſerverfahren (ſiehe hierüber das Flugblatt Nr. 8 der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft [2. Auflage], „Bekämpfung des Getreidebrandes“ von Regierungsrat Dr. Appel-Dahlem).

Von den beiden Brandarten der Gerſte, dem Flug- oder Staubbrand und dem Hartbrand (gedeckter Brand) iſt erſterer beſonders unangenehm und nachteilig. Bei Behandlung der Gerſte gegen Staubbrand wird Hartbrand gleichzeitig mit vernichtet und auch die Streifenkrankheit bekämpft. Die Saatgutbeize iſt in allen Fällen zu empfehlen, wenn das Saatgut nicht von nachweisbar ſtaubbrandfreien Schlägen ſtammt. Als praktiſch durchführbar und auch noch am meiſten zuverläſſig hat ſich als Bekämpfungsmaßregel gegen Staubbrand bis jetzt die Heißwaſſerbehandlung mit Vorquellen erwieſen. Die genaue Ausführung des Verfahrens iſt aus dem oben angegebenen Flugblatt[1]) zu erſehen.

Kleinere Betriebe treffen vorteilhaft Abmachungen mit Molkereien, Brennereien uſw., in denen zuverläſſiges Perſonal eine genaue Innehaltung der vorgeſchriebenen Temperaturen gewährleiſtet.

Beim Drillen iſt aber zu beachten, daß die Maſchine etwas weiter als ſonſt üblich geſtellt werden muß, da von dem noch etwas klammen Saatgut weniger fällt als von ganz trockenem.

II. Sorte.

3. Chevalliergerſten verlangen die beſten Gerſtenböden, ſehr ſorgſame Kultur und ſind beſonders empfindlich gegen etwaigen Stickſtoffüberſchuß. Daher iſt ihr Anbau zurückgegangen zugunſten der
4. Landgerſtenſorten, insbeſondere auch der Hannagerſten und der aus ihnen gezüchteten veredelten Abarten. Dieſe verdienen ſowohl als Qualitätsgerſten, wie auch wegen ihrer Erträge beſondere Beachtung. Für alle zum Austrocknen neigenden Böden ſind ſie die geeignetſten.
5. Imperialgerſten ſind Gerſten für ſchwere Böden, ſtellen größere Anſprüche an Feuchtigkeit und ſind gegen Stickſtoffdüngung nicht zu empfindlich. Sie verdienen dort den Vorzug, wo andere Sorten Lagerung und Qualitätseinbuße durch ungünſtige Witterung erwarten laſſen.

Die Chevalliergerſten gehören ohne Frage zu den feinſten Malzgerſtenſorten, aber es iſt zu berückſichtigen, daß ſie dieſe Fähigkeit nur dort voll zur Geltung bringen können, wo ſie ausgeſprochen feine Gerſtenböden in Verbindung mit ſehr ſorgſamer Kultur vorfinden. Ihre Empfindlichkeit gegen kleine Mißgriffe im Anbau und gegen einen etwaigen Stickſtoffüberſchuß des Bodens zeigt ſich, abgeſehen von der ſtofflichen Zuſammenſetzung der Körner, in der leichten Neigung zum Lagern. Von den bekannten Chevallierſorten ſcheinen Richardſons Chevallier und die Goldfoilgerſte ſich noch am beſten auch für leichtere Böden zu eignen. Aus den angeführten Gründen hat daher der Chevalliergerſten-Anbau in den letzten Jahren eine merkliche Einſchränkung erfahren. Man iſt vielfach zum Anbau der neuerdings veredelten, hoch gezüchteten einheimiſchen Landgerſtenſorten übergegangen, die ſich durch Ertragsſicherheit und relative Anſpruchsloſigkeit auszeichnen. (Heils veredelte Frankengerſte, Ackermanns verbeſſerte Niederbayeriſche Gerſten, Danubia, Bavaria, Pfälzer, Probſteier u. a. m.).

---

[1]) Das Flugblatt wird zur Verteilung an gemeinnützige Vereine, landw. Schulen uſw., ſolange der Vorrat reicht, koſtenlos von der D. L. G. abgegeben.

Hannagerſte und die aus ihr gezüchteten Varietäten bilden die Hauptvertreter für leichtere Bodenarten, da ſie befähigt ſind, mit dem Waſſervorrat des Bodens ſparſam umzugehen und auch über ſelten fehlende Dürreperioden während der Vegetationsperiode leichter hinwegzukommen. (Kwaſſitzer Hannagerſte, Nolč-Allerfrüheſte, Svalöſs-Hannchen, Nolč-Bohemia, -Moravia, Selchower Gerſte, Bethge I, II und III.)

Die zur aufrechten Varietät gehörigen, ſich durch ihre Steifhalmigkeit und Lagerfeſtigkeit auszeichnenden Imperialgerſten beſitzen ein verhältnismäßig bedeutendes Waſſer- und Nahrungsbedürfnis; daher finden ſie zuſagende Wachstumsbedingungen auch nur auf ſchweren, kräftigen Böden.

Der mit dem Wort „Imperialgerſte“ verknüpft geweſene Sammelbegriff für klumpige ,grobe Gerſten hat in den letzten Jahren mit vollem Recht eine durchgreifende Änderung erfahren. Die früher noch vielfach in Brauer- und Mälzerkreiſen beſtehende Abneigung gegen die Imperialgerſte iſt geſchwunden und ſie erfreuen ſich einer hohen Wertſchätzung als Qualitätsgerſten (etwas ſpätreife Sorten). (Goldthorpe, Sileſia, Frederickſons-Gerſte [ſpät], Nolc-Imperialtyp A [früh] und C, Svalöſs-Primus, -Svanhals, Webbs bartloſe, Schliephackes Germania, Kreuzung aus Imperial- mit Goldmelonengerſte).

Über alle Saatgutfragen entſcheidet am ſicherſten ein mehrjähriger Anbauverſuch, wozu die Sortenanbauverſuche der Rohſtoffabteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin die beſte Gelegenheit bieten.

Es könnten ſo manche Enttäuſchungen und auch unnütze Geldopfer beim Sortenwechſel erſpart bleiben, wenn nicht überſehen würde, daß die ertragreichſten Sorten zur Entfaltung ihrer vollen Leiſtungsfähigkeit auch günſtige Kulturbedingungen und Bereitſtellung erhöhter Nährſtoffmengen bedürfen. Wo dieſes nicht zutrifft, ſind genügſamere, den jeweilig vorhandenen Verhältniſſen beſſer angepaßte Sorten am Platze.

III. Vorfrucht und Düngung.

6. Baue die Gerſten möglichſt nach Hackfrüchten, da dieſe einen unkrautfreien Boden hinterlaſſen. Am beſten ſteht die Gerſte nach Zuckerrüben, aber auch die Kartoffeln gelten als gute Vorfrucht. Nach Leguminoſen (Klee und Hülſenfrüchte) ſoll Gerſte nicht gebaut werden.

Böden mit alter Kraft ſind für den Braugerſtenbau die geeignetſten. Daher bilden ſtark gedüngte Hackfrüchte (Rüben, Kartoffeln) die beſten Vorfrüchte. Sie hinterlaſſen den Boden nicht nur in einem für die Gerſte günſtigen mechaniſchen Zuſtand, ſondern auch verhältnismäßig rein von Unkraut; gleichzeitig haben ſie bei normaler Entwicklung den vorhandenen Stickſtoffüberſchuß des Bodens verbraucht.

Leguminoſen laſſen das Feld infolge ihrer ſtickſtoffſammelnden Tätigkeit durch Fixierung des Luftſtickſtoffes in einem zu guten Stickſtoffdüngerzuſtande zurück, was beſonders nach Kleearten zutrifft. Deshalb leidet die nachfolgende Gerſte häufig unter Lager und gibt auch durch zu hohen Eiweißgehalt ſchlechte Qualität.

7. Die Gerſte verlangt einen reichlichen und leicht aſſimilierbaren Nahrungsvorrat. Trage dieſem Bedürfnis Rechnung durch reichliche Phosphorſäure- und Kalizufuhr. Kalkarme Böden ſind unbedingt mit Kalk anzureichern, der auch zu anderen Früchten der Fruchtfolge verabreicht werden kann.

8. Für leichte Böden iſt die Kalidüngung beſonders wichtig. Die Kalidüngung erfolge frühzeitig, möglichſt ſchon im Herbſt oder ſpäteſtens im Winter.

„Kali macht die Gerſte dick, Phosphorſäure gibt viel Stück.“ Die Gerſte verfügt nur über ein ſchwaches, wenig verbreitetes Wurzelſyſtem, daher kommen für ſie ſchwerer erſchließbare Nährſtoffe des Bodens weniger in Betracht. Ihre Entwicklung erfolgt ſchnell, ſo daß ſie ihren geſamten Nahrungsbedarf ſchon in verhältnismäßig kurzer Zeit decken muß, und zwar in der Hauptmenge in der Jugendperiode. Die Gerſte verlangt beſonders für ihre Jugendentwicklung einen reichlichen Vorrat an Nährſtoffen, in leicht aufnehmbarer Form, weil in dieſer Hauptbedarfsperiode die Aneignungsenergie für die Bodennahrung durch die noch ſchwach entwickelten Aufnahmeorgane gering iſt. Für konzentrierte Nährlöſungen iſt die Gerſte beſonders dankbar. Als Kalidünger ſpielen beſonders die Rohſalze: Kainit, Karnallit, Sylvenit uſw. eine Hauptrolle, und ihre frühe Anwendung im Herbſt oder Winter gewährleiſtet eine gute Verteilung und Verbreitung dieſes im Boden ſchwerer beweglichen Nährſtoffes und hiermit zugleich eine rechtzeitige Wirkung.

Dem Kochſalzgehalt des Kainits wird ein fördernder Einfluß auf die Entwicklung der Gerſte zugeſchrieben. Andererſeits vermögen gerade dieſe chlorreichen Rohſalze infolge ihrer waſſeranziehenden Eigenſchaft leichte Böden waſſenhaltender, bindiger zu machen und aufſchließend auf das im Boden aufgeſpeicherte Nährſtoffkapital zu wirken. Falls bei ſchweren Böden und verſpäteter Anwendung eine Verkruſtung des Ackers zu befürchten ſteht, iſt das 40prozentige Kalidüngeſalz zu bevorzugen.

Die ganz verſchiedenen Verhältniſſe laſſen allgemeingültige Angaben über eine zweckmäßige Höhe der Kali-Phosphorſäuredüngung nicht zu. Um wenigſtens annähernde Angaben zu machen, würden etwa 700—800 kg Kainit und ungefähr 2 dz hochprozentiges Superphosphat für eine Hektarernte von 30 dz in Rechnung zu ſtellen ſein, vorausgeſetzt, daß der Boden annähernd die Hälfte der erforderlichen Nährſtoffe aus ſeinen natürlichen Vorräten bereitzuſtellen vermag.

Als Phosphorſäuredünger hat ſich Superphosphat am beſten bewährt; dasſelbe wird vorteilhaft bei Vorbereitung des Ackers zur Saat gegeben.

Da das Kalkbedürfnis der Gerſte ſich höher als das anderer Körnerfrüchte ſtellt, iſt der Boden von Zeit zu Zeit mit Kalk zu verſehen, wofür Mergel, Ätzkalk, kohlenſaurer Kalk, Scheideſchlamm in Frage kommen; auf ſchweren Böden wirkt überdies Kalk gut zermürbend.

9. Bei der Stickſtoffdüngung iſt große Vorſicht notwendig, weil reichliche Stickſtoffverſorgung die Gerſte eiweißreich und damit für Brauzwecke geringwertig macht. Beachte auch die Stickſtoffdüngung zur Vorfrucht, ſowie die Ernteerträge der Vorfrucht und bemiß hiernach die Stickſtoffdüngergabe. Direkte Stallmiſtdüngung vermeide.

Beſtimmte Angaben über die zuläſſige Höhe einer Stickſtoffdüngung laſſen ſich nicht machen. Die ſtark gedüngten Hackfrüchte als Vorfrüchte der Gerſte laſſen ſelbſt bei guter Ausnutzung der Stickſtoffvorräte des Bodens immer noch genügende Mengen hiervon zurück, ſo daß oft ganz eine erneute Stickſtoffzufuhr zur Gerſte unterbleiben kann.

Wo dieſes nicht zutrifft, hat ſich die Stickſtoffdüngung in jedem Falle nur in beſcheidenen Grenzen zu halten, wegen Begünſtigung der Lagerfurcht und Entſtehung eiweißreicher Gerſten. Ein Zuwenig iſt ſtets beſſer als ein Zuviel. 50—100 kg ſchwefelſaures Ammoniak pro 1 ha, je nach den vorliegenden Verhältniſſen, werden in der Regel genügen.

Der Stickſtoffdünger wird zuſammen mit dem Superphosphat bei Vorbereitung des Feldes zur Saat mit untergebracht.

Chiliſalpeter gibt man zweckmäßig nur nach Bedarf und in mäßigen Teilgaben als Kopfdüngung, etwa zwei bis drei Wochen nach Aufgang der Saat, jedenfalls aber vor dem Beginne des Schoſſens.

10. Die nachteiligen Qualtätswirkungen der Stickſtoffdüngung laſſen ſich aber zum Vorteile der Ertragshöhe durch rechtzeitig verabfolgte reichliche Kali- und Phosphorſäureverſorgung, ſowie durch ſorgſame Bodenkultur weitgehend einſchränken.

Es iſt zu berückſichtigen, daß ſich mit einem im Acker befindlichen Stickſtoffvorrat verſchieden hohe Ernten erzielen laſſen. Je günſtiger die außerhalb des Stickſtoffs ſtehenden Vegetationsfaktoren Kali, Phosphorſäure, Kalk, Waſſer geſtaltet werden, um ſo mehr ſteigen die Ernten; je größer die mit einer gegebenen Stickſtoffmenge erzeugte Ernte iſt, um ſo ſtickſtoffärmer werden die Ernteprodukte.

IV. Bodenbearbeitung, Pflege und Saat.

11. Bereite den Boden ſo vor, daß ſich der Verbreitung des zarten und beſchränkten Wurzelnetzes der Gerſte möglichſt wenige mechaniſche Hinderniſſe entgegenſtellen.

Für das vorteilhafte Gedeihen der Gerſte iſt eine günſtige mechaniſche Struktur des Bodens unerläßlich. Das ſchlechte Wurzelvermögen der Gerſte kann mechaniſche Hinderniſſe, die ſich der Verbreitung der zarten Wurzeln entgegenſtellen, ſchwer überwinden. Auf ſchwerem Boden iſt ein zu weitgehender Gebrauch der Walze zu vermeiden, nötigenfalls muß der Walze nochmals die Egge folgen, um den Boden wieder aufzulockern.

12. Stelle auf allen leichteren Böden die für die Quantität und Qualität der Ernte gleich wichtige Waſſerverſorgung der Gerſte ſicher durch herbſtliche Tiefbearbeitung, Vermeidung jeder wendenden Bodenbearbeitung im Frühjahr, Lockererhaltung der Bodenoberfläche (Eggen, Hacken) und Unkrautvertilgung während der Entwicklung.
13. Bei allen tonreichen Böden iſt beſonders die Beſeitigung eines etwaigen Waſſerüberſchuſſes, gute Krümelung, günſtige mechaniſche Verfaſſung im Hauptverbreitungsgebiete der Wurzel und Auflockerung der verkruſteten Bodenoberfläche anzuſtreben. Ein „Verſchmieren“ in den Boden verträgt die Gerſte auf keinen Fall.

Die herbſtliche tiefe Bearbeitung des Feldes ſichert auf ſämtlichen leichteren Bodenarten mit geringerer waſſerfaſſender und waſſerhaltender Kraft die Erhaltung der Winterfeuchtigkeit; wendende Bodenbearbeitungen im Frühjahr ſind ſtets mit erheblichen und nutzloſen Waſſerverluſten des Schlages verknüpft. Die Sicherung der Waſſerverſorgung bildet aber auf leichtem Boden eines der wichtigſten Hilfsmittel zur Gewinnung angemeſſener Ernten von einwandfreier Qualität. Die Vernichtung der Unkräuter durch fleißige Anwendung von Hacke und Egge, Aufheben der Bodenverkruſtung und Lockerung während der Vegetation behufs Lüftung und Einſchränkung einer nutzloſen Waſſerverdunſtung ſind weiter wichtige Maßnahmen, die zur Erhaltung der Waſſervorräte des Bodens beitragen. Gegen ſtauende Näſſe iſt die Gerſte ſehr empfindlich, auf allen tonreichen, ſchweren Böden iſt daher ein etwaig vorhandener Waſſerüberſchuß möglichſt zu beſeitigen. Tiefes Pflügen im Herbſt iſt bei dieſen Bodenarten ganz beſonders anzuraten, damit der Acker den Winter über in rauher Furche liegen und ausfrieren kann und die Bearbeitung im Frühjahr ſich auf Schleife, Extirpator, Egge, Walze und im Bedarfsfälle nochmals Egge beſchränkt.

14. Beſtelle ſo früh, wie die Bodenbeſchaffenheit es irgend zuläßt.

Recht frühzeitige Beſtellung, wenn es die Bodenfeuchtigkeit eben zuläßt und ein „Verſchmieren“ nicht mehr zu befürchten iſt, verdient nach zwei Richtungen hin Beachtung. Mit früher Ausſaat rückt die Hauptbedarfsperiode der Gerſte an Waſſer näher an die Winterfeuchtigkeit heran und befähigt die Saat zu ihrer beſſeren Ausnutzung, wodurch die Ernte auf leichten Böden beſſer geſichert wird.

Im Kornertrage und in der Qualität ſind frühzeitige Saaten in den meiſten Fällen den ſpäter beſtellten überlegen.

15. Drille nicht zu weit (15—20 cm Reihenentfernung) und ſpare das Saatgut nicht (70—90 Pfd. pro Morgen).

Dünne Ausſaat befördert die Gefahr des Zweiwuchſes; ein gleichmäßiges Schoſſen und Ausreifen läßt ſich durch dichte Saat erreichen. Gut bedeckte, nicht zu tief gedrillte Körner keimen am gleichmäßigſten und ſchnellſten.

16. Vermeide Kleeeinſaat.

Die Einſaat von Unterfrüchten (Klee, Serradella), verhindert ein Hacken und Eggen der Saat, erſchwert die Trocknung der Gerſtengarben und gibt Veranlaſſung zur Selbſterwärmung im Banſen.

Schlußbetrachtung.

17. Eine kräftige, aber nicht ſtickſtoffreiche Ernährung der Gerſte und die günſtigſte Geſtaltung der übrigen Vegetationsfaktoren bildet den wirkſamſten Schutz gegen viele Krankheiten und gegen alle aus ungünſtigen Witterungsverhältniſſen ſich ergebenden Schäden.
18. Der Abſatz der Gerſte wird um ſo vorteilhafter, je größere Poſten ausgeglichener Ware zum Verkauf geſtellt werden können.
19. Für den bäuerlichen Kleinbeſitz kann dieſer Vorteil erreicht werden durch Einführung eines einheitlichen, den örtlichen Standorts-Verhältniſſen angepaßten Saatgutes und durch Innehaltung einheitlicher Kulturverfahren.
20. Zu dieſem Zwecke iſt die Bildung von lokalen Gerſtenbau-Vereinen, wie ſie in Bayern ſchon vielfach beſtehen, anzuraten. Die Gerſtenkulturſtation der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei wird dahinzielende Beſtrebungen bereitwilligſt und nachdrücklichſt unterſtützen.

Die Brauerei-Ausſtellung der V.L.B. in Berlin vom 8. bis 13. Oktober 1912.

Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet

von **Max Schirmer**.

(Fortſetzung.)

Die Firma Hoddick & Röthe, Maſchinenfabrik, Weißenfels a. S., war mit einer Anzahl Luftkompreſſoren und Vakuumpumpen vertreten.

Für kleine Preßluftanlagen, zum Antrieb von Ventilatoren, Keſſelſteinabklopfern, Hebezeugen, Winden uſw., zum Anlaſſen von Gasmotoren, Anfüllen der Windkeſſel von Waſſerhaltungen, zum Probieren von Rohrleitungen, Ausblaſen von Motoren, ferner für Preßluftpumpen uſw. dient eine Serie von einſtufigen Ventilkompreſſoren, welche ſich durch geringen Raumbedarf und moderne, ganz geſchloſſene Bauart auszeichnen. Dieſe Typen werden für Leiſtungen bis 500 cbm pro Stunde mit einem und zwei Zylindern ausgeführt und für Drucke bis 12 Atm. konſtruiert.

Das Triebwerk derſelben läuft vollſtändig im Ölbad, und wird hierdurch bei minimalſter Wartung eine große Betriebsſicherheit und Kraftersparnis erzielt. Die faſt maſſeloſen Plattenventile laufen geräuſchlos und ſind bequem zugänglich angeordnet.

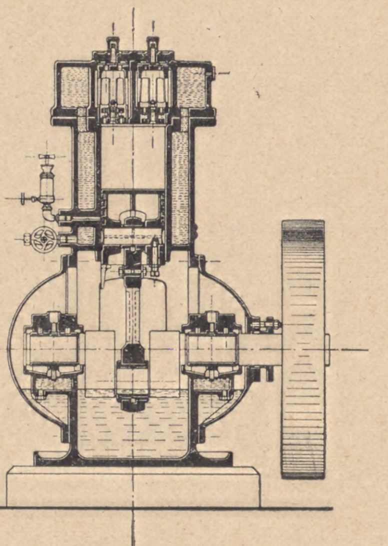


Abb. 21.

Zum Transportieren von Getreide, in Brauereien und Mälzereien, für ſtationäre Entſtaubungsanlagen uſw. baut die Firma einen Spezialtyp von Luftpumpen mit ſelbſttätiger Ventilſteuerung. Sie können infolge der ſtaubdicht geſchloſſenen Bauart auch in ſtaubigen Räumen aufgeſtellt werden und bedürfen faſt keiner Wartung. An Stelle der ſchwerer abzudichtenden Kolbenſtangen-Stopfbüchſen haben dieſelben ſtopfbüchſenloſe Differentialkolben mit ſelbſtſpannenden Kolbenringen (Abb. 21), welche ein dauerndes Dichthalten und hohes Vakuum gewährleiſten.

Dieſe Vakuumpumpen werden auch als Zwillingsmaſchinen für Leiſtungen bis 6000 cbm Luft pro Stunde ausgeführt.

Für höhere Drucke und größere Leiſtungen empfiehlt die Firma, zwecks Kraftersparnis zweiſtufige Kompreſſoren zu verwenden, zumal die Kraftersparnis gegenüber einſtufigen Kompreſſoren bis zu 18 pCt. beträgt.

Albert Kannenberg, Diplom-Ingenieur, Waſſerverſorgung- und Waſſerreinigungsanlagen, Apparate-, Filter- und Pumpenbau, Inſtallation, Berlin-Halenſee, Joachim-Friedrichſtr. 7.

Ein geſchloſſener Waſſerenteiſenungs- und Filtrierapparat, deſſen Kies- und Sandfüllung auf die übliche Weiſe durch Rückſpülung zu reinigen iſt, war von der oben genannten Firma ausgeſtellt. Dieſer Apparat iſt in der Abb. 22 dargeſtellt und derart konſtruiert, daß er in die Verteilungsleitungen, welche von den Hochbehältern ausgehen, eingebaut werden kann und nur das Waſſerquantum reinigt, das den angeſchloſſenen Zapfhähnen entnommen wird. Seine Einbauweiſe iſt aus der Abb. 23 (Nr. 2, 3 und 4) erſichtlich. Der Vorteil dieſer Konſtruktion liegt darin, daß man nur einen ſo kleinen Apparat zu beſchaffen braucht, der gerade das für den einen oder anderen wichtigen Spezialwerk, z. B. Sud, Hefe, Filtermaſſewaſchung, zum Trinken und Wäſchewaſchen erforderliche Waſſerquantum reinigt. Falls alles Waſſer enteiſenet und filtriert werden ſoll, das von den Pumpen gefördert wird, ſo laſſen ſich dieſe Enteiſenungs- und Filtrierapparate mit einigen Änderungen ohne weiteres auch in die Druckleitung zwiſchen die vorhandenen Pumpen und die Hochbaſſins einſchalten.

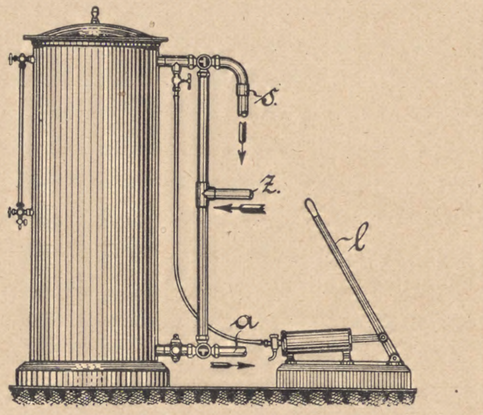


Abb. 22.

Braunſchweiger Kondenstopf Richard Maurer, Braunſchweig, Huſarenſtr. 8.

Der Braunſchweiger Kondenstopf zeichnet ſich durch Einfachheit aus, da er nur aus einem gußeiſernen Gehäuſe mit loſe darin liegendem Schwimmer und verſchiedenen Bronzekugeln beſteht (Abb. 24).

Den inneren Topfboden bildet ein eingeſetzter Bronzekörper, der zugleich der Sitz der Ventilkugeln iſt und zur Führung des Schwimmers dient. Der Schwimmer iſt loſe auf einen in der Mitte befindlichen Fortſatz aufgeſtülpt. Im Kreis darum liegen Bronzekugeln, die auf den Ventilbohrungen liegen und ſie verſchließen. Oben wird der Schwimmer in den Entlüftungshahn geführt, ſo daß ſein Weg und ſein Hub genau beſtimmt iſt. Hebt ſich der Schwimmer durch den Auftrieb des ſich anſammelnden Waſſers, ſo ſchiebt ſich der untere Schwimmerfortſatz zwiſchen die Kugeln und rollt ſie zur Seite, ſo daß die Ausgänge frei werden. Es läuft Waſſer ab ſo lange, bis der Schwimmer ſeinen Auftrieb wieder verloren hat, worauf die Kugeln durch die Strömung des austretenden Waſſers veranlaßt werden, wieder auf die Bohrungen zurückzurollen, von wo ſie durch den Druck im Topf feſt auf den Sitz aufgepreßt werden. Durch die Keilwirkung, mit der der Schwimmer arbeitet, iſt es möglich, große Querſchnitte zu entlaſten. Es ſteht aber auch dadurch nichts im Wege, den Kondenstopf mit zwei, drei, vier und noch mehr Ventilen zu verſehen, da der Schwimmer bei geeigneter Anordnung öfter hintereinander arbeiten kann und ſchon abgerollte Kugeln keinen Kraftaufwand mehr erfordern. Durch den Umſtand, daß der Waſſerauslauf an der tiefſten Stelle des Topfes ſich befindet, iſt ein Verſchmutzen des Kondenstopfes ausgeſchloſſen. Der Kondenstopf kann aber auch ausgeblaſen werden. Das zwangsweiſe Heben des Schwimmers wird ohne die Inanſpruchnahme eines Hebels erreicht und dadurch auch die Benutzung einer Stopfbüchſe vermieden. Öffnet man während des Betriebes den Entlüftungshahn, ſo entlaſtet man die obere Schwimmerführungsſtange von dem allſeitig herrſchenden Druck, und die Entlaſtung iſt eine größere als das Schwimmergewicht. Der Schwimmer wird ſich heben und wird in dieſer Stellung feſtgehalten, da er durch eine Fläche den Hahn abdichtet, während der Druck von unten beſtehen bleibt. Die Kugeln ſind alſo abgerollt und geben die Öffnungen frei, ſo daß das Waſſer

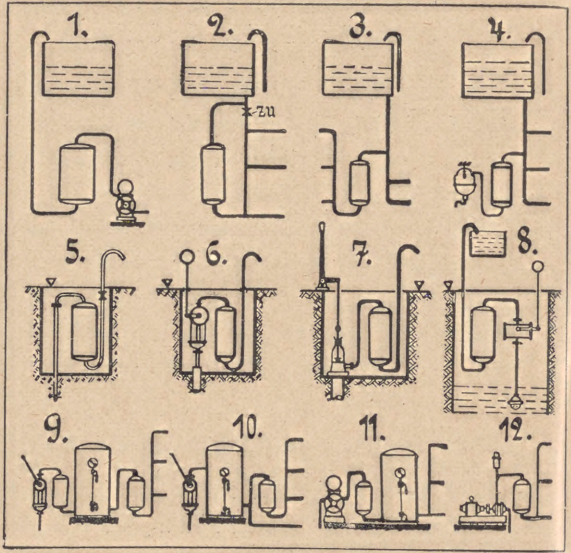


Abb. 23.

vollſtändig ablaufen und Dampf durch die Ventilausgänge durchblaſen kann, während oben aus dem Entlüftungshahn kein Dampf mehr entweicht. Der Topf wird alſo mit vollem Druck ausgeblaſen, und es iſt daher möglich, den ev. angeſammelten Schmutz zu entfernen.

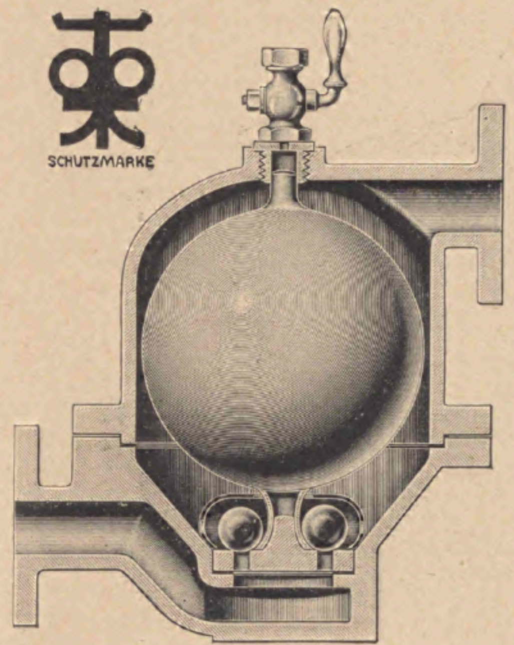


Abb. 24.

Rohr- und Schraubenſchlüſſel „Univerſal Wakefield und Hai“ ſtellte die Firma Balduin Oehme, Leipzig, Reichſtr. 30/32, aus.

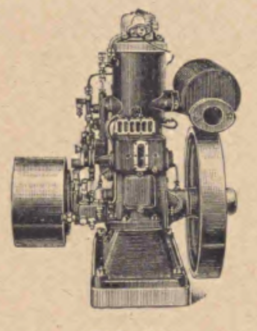


Abb. 25.

Der Haiſchlüſſel, eine Neuheit, eignet ſich ſeiner großen Billigkeit und ſeiner einfachen und derben Anordnung wegen beſonders für den Außendienſt an Wagen, Maſchinen und Rohrleitungen.

„Hai“ iſt ein Selbſtſteller und wird, aus Stahl geſchmiedet, in drei Größen geliefert. Beſonders dort iſt der „Hai“ empfehlenswert, wo Roſt, Sand und Schmutz die Schraubengänge verſetzen und die Verſtellbarkeit aufheben.

Der „Wakefield“ iſt ein Momentſteller, deſſen untere bewegliche Backe durch Abſperren des Hebelſchenkels über die ganze Länge im Nu verſtellt wird, und durch Andrücken dieſes Hebelſchenkels ſpannt man das zu faſſende Rohr oder die Schraubenmuttern ſchraubſtockartig ein. Gezahnte, extraharte Backen ſind auswechſelbar und verhindern einen Verſchleiß des Schlüſſels überhaupt.

Charles Petit & Co., Lübeck, führten einen kleinen Rohölmotor (Abbildung 25) im Betriebe vor. Dieſe Motoren brauchen keine beſondere Zündungsvorrichtung. Ihre Arbeitsweiſe beruht auf dem Zweitaktverfahren.

Wenn der Kolben ſich nach unten bewegt, wird die im Kurbelgehäuſe befindliche Luft komprimiert. Kurz bevor der Kolben in ſeiner tiefſten Lage angekommen iſt, öffnet er zunächſt den in der Zylinderwand befindlichen Kanal für die Abgaſe, und dieſe ſtrömen dann durch den Schalldämpfer und die Auspuffleitung ins Freie. Darauf öffnet der Kolben den auf der entgegengeſetzten Zylinderſeite befindlichen Einlaufkanal und neue Luft ſtrömt aus dem Kurbelgehäuſe durch das Luftrohr in den Zylinder, gleichzeitig die Rückſtände der Abgaſe aus dem Zylinderraum vertreibend. Nachdem der Kolben während ſeiner Aufwärtsbewegung wieder die Kanäle geſchloſſen hat, wird die Luft über dem Kolben komprimiert, während gleichzeitig friſche Luft durch das im Kurbelgehäuſe angebrachte Klappventil eingeſaugt wird. Während der Kolben durch ſeine Bewegung nach oben die über ihm befindliche Luft komprimiert, wird kurz vor dem Totpunkt durch die Brennſtoffpumpe Brennſtoff in die Zündkammer geſpritzt und dort vergaſt bzw. mit der komprimierten Luft zu einem Gas vermiſcht, welches in dem Augenblick, wo der Kolben ſeine höchſte Lage erreicht hat, auf Grund der Kompreſſion an den heißen Wänden der Zündkugel ſich entzündet und verbrennt.

Die Firma G. A. Schultze, Charlottenburg, Charlottenburger Ufer 53/54, war, wie ſchon wiederholt, mit ihren Präziſions-Meßinſtrumenten vertreten. Es würde hier zu weit führen, alle dieſe Einzelheiten zur Sprache zu bringen. Die Firma Schultze iſt durch ihre Leiſtungen ſchon ſo bekannt, daß ſich eine Beſprechung ihrer ausgeſtellten Gegenſtände erübrigt. Von ihren Erzeugniſſen ſeien hier nur erwähnt ihr Zugmeſſer mit ſchräg gelagertem Meßrohr, Doppelzugmeſſer, Unterdruckmeſſer mit rundem Zifferblatt, Differenzzugmeſſer mit rundem Zifferblatt, Verbundzugmeſſer, Kohlenſäure-Fernanzeiger, Queckſilberpyrometer, elektriſches Fernthermometer, Dampfmeſſer uſw.

Richard Stumpf, Leipzig-Plagwitz, Markranſtädter Straße 14, hatte durch und durch imprägnierte Korkſteinplatten in den Stärken von 3—12 cm und im Format 100 × 50 cm ausgeſtellt. Von beſonders hohem Iſoliereffekt ſind diejenigen Platten, welche mit einem einſeitigen Kittüberzug verſehen ſind, da der Kittüberzug die etwaige Luftzirkulation durch die Platten verhindert.

Weiter waren ausgeſtellt durch und durch imprägnierte Korkſteinſchalen, wie ſolche ſpeziell zur Iſolierung von Kälteleitungen verwendet werden, ferner Korkiſolierſchalen für Dampfrohriſolierungen, gebrannte hochporöſe Kieſelgurſchalen zur Iſolierung von überhitzten dampfführenden Leitungen bis zu den höchſten Temperaturen, ſowie Iſolierſteine zur Keſſelabdeckung und Zylinderiſolierung.

J. A. Topf & Söhne, Erfurt, Maſchinen und Apparate für Keſſelhaus-Einrichtungen.

Zur Ausſtellung gelangten neben einem mechaniſchen Roſtbeſchickungsapparat „Balliſt“, welcher auch im Betriebe vorgeführt wurde, noch eine mechaniſche Kohlenzerkleinerungs- ſowie Fördereinrichtung.

Letztere beſteht aus einem Rüttelſieb mit darunter liegendem Kohlenbrecher. Je nach den jeweils vorliegenden örtlichen Verhältniſſen wird über dem Rüttelſieb ein größerer oder kleinerer Schütttrichter anzuordnen ſein, in welchen die angelieferte Kohle entladen wird. Die Anordnung des Siebes ſowie die Tourenzahl desſelben iſt ſo vorgeſehen, daß eine gleichmäßige Zuführung der Kohle zu dem Brecher ſowie zur Förderanlage automatiſch erfolgt. Durch Einbau einer ſolchen Zerkleinerungsanlage in die Fördereinrichtung wird es ermöglicht, jede beliebige Förderkohle für die automatiſche Roſtbeſchickung zu verwenden. Um die Bildung von Grus und Feinkohle bei der Zerkleinerung nach Möglichkeit zu verringern, wird bereits die Kohle bis etwa Fauſtgröße vor dem Brecher durch das Sieb ausgeſchieden, ſo daß nur die größeren Kohlenſtücke in den Brecher gelangen. Die abgeſiebte Kleinkohle ſowie die aus dem Brecher kommende zerkleinerte Kohle fallen dann in ein Becherwerk, welches ſie entweder direkt in den Fülltrichter des mechaniſchen Roſtbeſchickungsapparates oder, je nach den jeweilig vorliegenden örtlichen Verhältniſſen, unter Einſchaltung weiterer Förderapparate dorthin ſchafft.

In Verbindung mit der mechaniſchen Fördereinrichtung gelangt gleichzeitig eine automatiſche Kohlenwage zur Aufſtellung. Dieſelbe erhält ihren Platz zwiſchen Elevatorauslauf und Fülltrichter der mechaniſchen Feuerung.

Die Arbeitsweiſe dieſer Wage iſt vollkommen automatiſch und werden die Gewichte der die Wage paſſierenden Kohlenmenge fortlaufend ſelbſttätig regiſtriert.

Von dieſer Transporteinrichtung gelangt der Brennſtoff mittels entſprechend angebrachter Schurren in die Trichter der Roſtbeſchickungsapparate. Der Boden des Kohlentrichters des Roſtbeſchickungsapparates bildet eine intermittierend ſich drehende runde Scheibe, von welcher mittels eines einſtellenden Abſtreichers die Kohle, entſprechend den hintereinander folgenden drei verſchiedenen Winkelverdrehungen der Scheibe, der Wurfſchaufel in drei verſchiedenen Mengen dergeſtalt zugeführt wird, daß die Wurfſchaufel bei der geringſten Spannkraft die größte Brennſtoffmenge erhält.

Die intermittierende Drehung der runden Scheibe erfolgt mittels Kegelradüberſetzung durch ein ſogenanntes Genfer Getriebe, welches zwangsläufig mit der die Wurfſchaufel betätigenden Knaggenſcheibe verbunden iſt. Es erfolgt dann eine Winkelverdrehung der Scheibe, wenn ſich die Wurfſchaufel nach hinten bewegt, und ruht die Scheibe, wenn die Schaufel abſchlägt.

Durch dieſe eigenartige Ausbildung des Trichterbodens als ſich drehender Schieber, iſt es möglich, jede Kohlenſorte, ſowohl Briketts jeden Formats, als auch naſſer Feinkohle vor die Schaufel zu bringen, da die Kohle, welche auf dem Boden ruht, gezwungen wird, mit dem Boden eine drehende Bewegung auszuführen.

Das zum Antrieb erforderliche Getriebe ſowie die die Schaufel betätigende Knaggenſcheibe laufen in einem Ölbad, ſo daß das Getriebe einer minimalen Abnutzung ausgeſetzt iſt.

M. Hoffmann, Ingenieur, Leipzig, Dorotheenſtr. 9. Elektriſche Faßausleuchtapparate.

Für die Ausleuchtung der Transportfäſſer kommen zwei Modelle in Frage, je nachdem die Apparate durch das Zapfloch oder Spundloch in das Faßinnere eingeführt werden ſollen. Der Faßausleuchtapparat „Alpha“, Modell „Zapfloch“, iſt ſo gering dimenſioniert, daß er bequem in die kleinſten Zapflöcher einführbar iſt. Er iſt trotz ſeines geringen Gewichts ſehr ſtabil, infolge der Verzinnung aller Teile gegen Näſſe unempfindlich und mit einem waſſerdichten Ausſchalter verſehen, der das Aus- und Einſchalten am Arbeitsplatze ermöglicht.

Die Konſtruktion des „Alpha“, Modell „Spundloch“, iſt die gleiche wie bei Modell Zapfloch, nur iſt der Durchmeſſer des Stahlkorbes etwas größer und an Stelle des Gummipuffers trägt derſelbe vorn eine kräftige Stahlſpitze, mittels welcher Korke oder ſonſtige Fremdkörper aus dem Faß entfernt werden können. Das durch das Spundloch hindurchgeführte Rohr iſt, ohne an Feſtigkeit einzubüßen, ſo dünn gehalten, daß der Arbeiter bequem das ganze Faßinnere überſehen kann. Eine dritte Ausführungsform „Alpha“, Modell „Lagerfaß“, dient zum Beleuchten der Lagerfäſſer, und beſitzt dieſer Apparat im allgemeinen die gleiche Konſtruktion wie die beiden vorgenannten (Abb. 26.) Eine beſondere Eigenart hat dieſer Apparat jedoch noch in einer originellen Einhängevorrichtung, mittels welcher derſelbe in das Spundloch derart eingehängt wird, daß durch die Faßtüre überhaupt keine Leitung einzuführen iſt. Die Konſtruktion der Einhängevorrichtung geſtattet dem Arbeiter, die ganze Lampe nach Bedarf in das Innere des Faſſes zu ziehen, aber auch jederzeit wieder aufzuhängen, ſo daß er immer beide Hände zur Ausführung der Arbeiten frei behält.

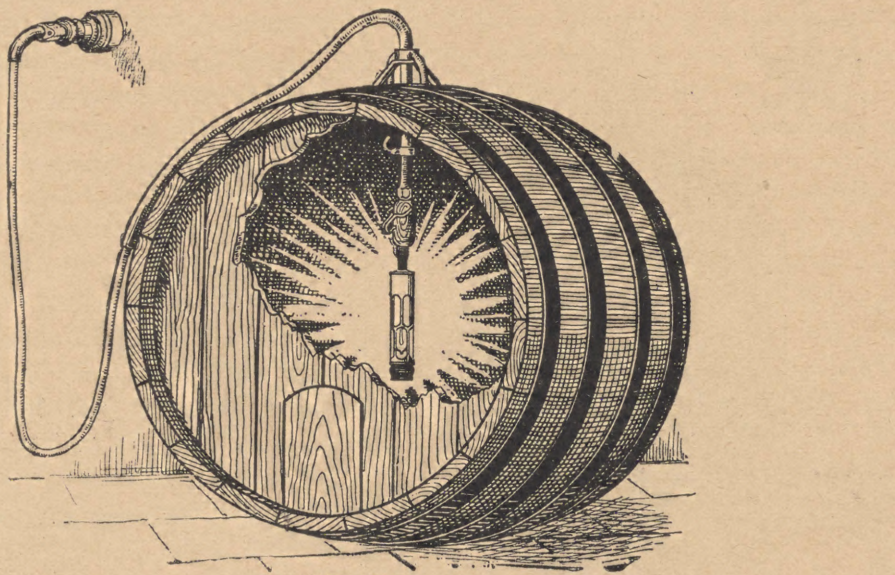


Abb. 26.

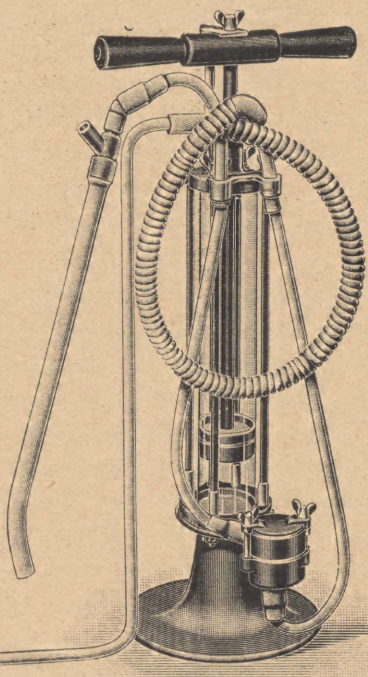


Abb. 27.

Außer den vorgenannten ſpeziellen Ausführungsformen in Beleuchtungsapparaten verdienen noch die ausgeſtellten größeren Handlampen, welche in den verſchiedenſten Betrieben mannigfaltige Verwendung finden, Erwähnung. Hauptſächlich intereſſierten die neuen „Gummi-Handlampen“, deren Kappen vollſtändig aus Gummi beſtehen und ſomit eine jahrelange Haltbarkeit gewährleiſten. Außerdem ſind die Lampen waſſerdicht und eignen ſich zum Gebrauch in feuchten, dampf- und ſäurehaltigen Räumen.

Ein ſehr brauchbares, für alle Beſitzer einer Akkumulatorenanlage notwendiges Requiſit iſt eine Pumpe zum Abſaugen von Bleiſchlamm aus den Akkumulatorengefäßen (Abb. 27). Sie iſt eine Saug- und Druckpumpe einfacher Konſtruktion, zu deren Herſtellung nur ſäurebeſtändiges Material Verwendung findet. Die Reinigung der Gefäße kann ohne jede Betriebsſtörung ſtattfinden, da das Abſaugen der in den Zellen befindlichen Säure nicht nötig iſt. Das Saugſtück wird auf den Boden des Gefäßes geführt und ſaugt den Schlamm von unten ab, wodurch natürlich der Säureſtand ſinkt. Man hat dann nur nötig, die fehlende Säure nachzufüllen. Die Saugwirkung der Pumpe iſt derartig intenſiv, daß ſelbſt Bleiſtückchen, die auf dem Boden der Zelle liegen, mit abgeſaugt werden.

Die Firma G. Weber, Berlin-Steglitz, Bismarckſtr. 74, war mit folgend aufgeführten Gegenſtänden vertreten:

1. Hettmanns Original-Einſchleifpaſta. Das Präparat iſt ohne Öl, beſitzt unbegrenzte Haltbarkeit, ſchleift gegenüber öligen Präparaten mit etwa 50—60 pCt. Zeiterſparnis Hähne, Ventile uſw. jeglicher

Metallart einſchließlich Nickelſtahl. Die Paſta iſt waſſerlöslich, infolgedeſſen ſind die Schleifrückſtände ohne weiteres durch Waſſer ſofort zu beſeitigen, was die Paſta für die Brauerei und dergleichen Betriebe beſonders beachtungswert erſcheinen läßt. Zu bemerken iſt noch, daß die Paſta auch ein ſehr ſchnell wirkendes Roſtentfernungsmittel iſt und erheblich ſchneller zum Ziele führt als Schmirgelleinen.

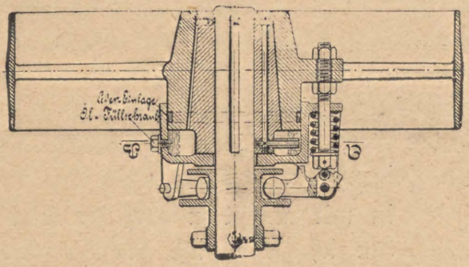


Abb. 28.

2. **„Facit“-Univerſal**, eine Dichtungsplatte. Die Platte widerſteht überhitztem und geſättigtem Dampf, Säuren (auch konzentrierten über 20°), Öl, Ammoniak, alkoholiſchen und heißen Flüſſigkeiten bis 500°C. und etwa 60 Atm. Druck. Beſonders präpariert widerſteht ſie auch Benzin. Sie iſt nicht teurer als andere gute Dichtungsmittel.

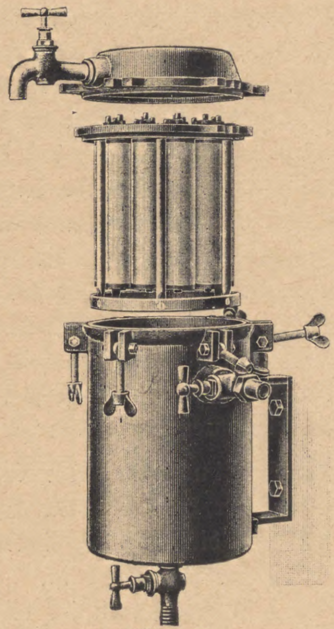


Abb. 29.

3. **Acheſon Oildag und Gredad**, ein neues Schmiermittel, ein neues Schmierprinzip. Dieſes Material findet vorteilhaft Verwendung namentlich für ſchnellaufende Maſchinenteile, beſonders aber für alle Verbrennungsmotoren, weshalb es auch im Automobil- und Flugzeugbetriebe zu verwenden iſt.

3. **Kellers Reformkuppelungen**, während des Betriebes ein- und ausrückbar ohne Erſchütterung der Transmiſſion. Die Abb. 28 erklärt die einfache Konſtruktion. Die Kuppelung erſetzt die Feſt- und Losſcheibe, eignet ſich zur Übertragung jeder Kraftleiſtung und Tourenzahl auch in Verbindung mit Draht- und Hanfſeilſchleifen als Wellenkuppelung uſw.

Die **Berkefeld-Filter-Geſ. m. b. H.** in **Celle** hat ihre Erzeugniſſe in den verſchiedenſten Größen und Ausführungsarten zur Schau geſtellt und zum Teil im Betriebe vorgeführt.

Unter Berkefeld-Filter verſteht man einen Apparat zur Erzielung bakterienfreien Waſſers. Die kleineren Apparate finden in der Hauptſache für den Hausgebrauch zur Filtration des Trinkwaſſers Verwendung. Sie werden aber auch vielfach in Laboratorien angewandt und kommen als ſolche auch für die Brauinduſtrie in Frage.

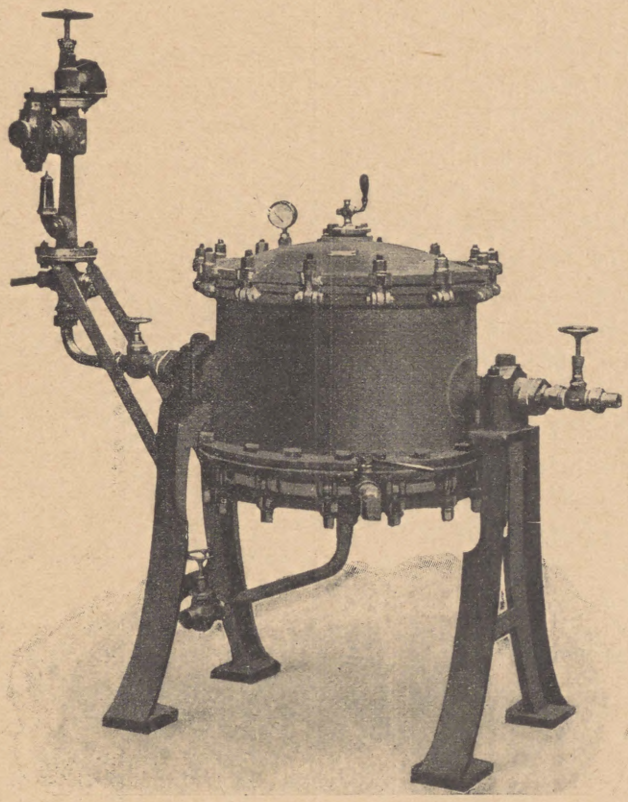


Abb. 30.

Von beſonderem Intereſſe ſind die mittleren und größeren Apparate für unſere Induſtrie, und es ſoll deshalb im folgenden nur auf dieſe eingegangen werden.

Der wirkſame Teil des Berkefeld-Filters iſt ein ſtarkwandiger Hohlzylinder aus gebrannter Infuſorienerde. Es iſt bekannt, daß die in der Lüneburger Heide gefundene Kieſelgur (Infuſorienerde) die in anderen Lagerſtätten gefundene Gur durch Reinheit und Kleinheit der Poren bei weitem übertrifft. Auf der unzähligen Menge mikroſkopiſch kleiner Poren beruht auch die Wirkſamkeit des Berkefeld-Filters. Das Waſſer kann in den Hohlraum des Zylinders nur eintreten, indem es von außen die poröſe Wand durchdringt, wobei faſt alle feſten Stoffe, auch die mit bloßem Auge nicht mehr ſichtbaren Schwebeſtoffe, auf der Außenfläche des Zylinders ſich ablagern. Es wird hierdurch erreicht, daß das Filter bakterienfreies Filtrat in großer Menge abgibt, daß es leicht zu reinigen iſt und dauernd gleichmäßig arbeitet. Die Reinigung erfolgt bei den kleineren und mittleren Apparaten durch Abreiben mit der Hand, bei den größeren durch ein mechaniſches Abſcheuern auf der Oberfläche der abgelagerten Sinkſtoffe. Die Bakterien vermögen aber trotzdem, infolge ihrer großen Anpaſſungsfähigkeit, die labyrinthiſchen Verzweigungen der Kanäle des Filters zu durchwachſen. Dieſes Durchwachſen nimmt je nach den Lebensbedingungen (Temperatur und Nährſubſtanz) eine längere oder kürzere Friſt in Anſpruch, und man hat zur Erzielung dauernd keimfreier Filtrate nur eine periodiſche Steriliſierung des Filters vorzunehmen.

Die Filterzylinder haben eine Anfangsleiſtung von ungefähr 2 Litern in der Minute bei $2\frac{1}{2}$ Atm. Druck, und es wird eine dem Waſſerbedarf entſprechende Anzahl von Filterkörpern in gemeinſchaftlichen Gehäuſen untergebracht. Die Abb. 29 zeigt einen auseinandergezogenen Filtertopf mit neun Filterzylindern, der dementſprechend eine Anfangsleiſtung von 18 Litern in der Minute bei $2\frac{1}{2}$ Atm. Druck hat, was ſchon zur Filtration des Hefewaſchwaſſers für manche Brauerei ausreicht.

Bei den bis jetzt beſchriebenen Apparaten aber müſſen die Filterzylinder herausgenommen und mit der Hand abgewaſchen werden, wenn ſich auf der Oberfläche aus den ausfiltrierten Sinkſtoffen ein waſſerundurchläſſiger Überzug gebildet hat. Sollen wirklich große Mengen von Waſſer, wie ſie beiſpielsweiſe zum Spülen der Gebinde und Flaſchen in der Brauerei Verwendung finden, keimfrei gemacht werden, dann würde die notwendige Reinigung der Filterkerzen mit der Hand Schwierigkeiten bereiten können. Man reinigt dann die Filter mechaniſch.

Ein kleiner Verſuchsapparat mit einem Filterkörper in einem Glasmantel, den die nebenſtehende Abb. 30 zeigt, ließ den Vorgang der Reinigung vorzüglich erkennen. Die Filterkörper ſind in dem Apparate von einem körnigen Reinigungsmantel umgeben und das Filter ſelbſt ſteht mit einem Luftkompreſſor in Verbindung. Sind nun die Filterkörper mit dem undurchläſſigen Überzuge ausfiltrierter Sinkſtoffe beſetzt, ſo wird durch Umſchalten einiger Hähne die Reinigung eingeleitet. Die Druckluft ſetzt das Reingungsmaterial in wirbelnde Bewegung und ſcheuert dadurch den Schmutz ab, der durch gleichzeitig zuſtrömendes Rohwaſſer herausgeſchwemmt wird. Nach 5—10 Minuten iſt das Filter wieder gebrauchsfertig, ohne daß es auseinandergenommen war.

Zu berückſichtigen iſt, daß das Berkefeld-Filter in erſter Linie Feinfilter iſt. Grob verunreinigte Wäſſer wird man alſo nicht ſofort durch Berkefeld-Filter hindurchleiten, ſondern zunächſt einer möglichſt guten Vorfiltration unterwerfen.

(Fortſetzung folgt.)

Kochende Gärung.

V.

Anfang der achtziger Jahre hatte ich eine auffällige Erſcheinung von kochender Gärung in obergärigem, ſogenannten Köſener Weißbier. Die Gärung brachte die in den 25 hl haltenden Bottichen ſtehende Würze derart in Bewegung, daß es ausſah wie in einem kochenden Keſſel und ein ſingendes Geräuſch entſtand dabei, daß es ganz deutlich beim Betreten der Kellertreppe gehört wurde, trotzdem der Gärkeller zwölf Stufen unter der Erde lag, hinter einem Vorkeller, die beide durch Türen verſchloſſen waren.

Zu einen Sud wurden damals 5 Ztr. Gerſtenmalz eingemaiſcht, auf Infuſion und 45 hl gezogen, dazu kamen in die Würzepfanne 5 Ztr. Traubenzucker, das ganze wurde zwei Stunden gekocht, eine Viertelſtunde vor dem Ausſchlagen wurden 4 Pfd. Weinſteinſäure und 4 Pfd. Gelatine zugegeben, außerdem 2 Pfd. Hopfen zum Anfang des Würzekochens. Der Sud wurde bei ſehr gutem Bruch aufs Kühlſchiff ausgeſchlagen und lief mit 18° C. in die Gärbottiche. Die Hefe lag nach beendeter Obergärung auf dem Boden faſt wie untergärige, der Bruch war etwas kleiner als ſonſt, das Bier klärte ſich aber ſo gut wie das andere, nur zeigte es einen etwas herberen Geſchmack, die Vergärung war höher.

Ich habe denſelben Satz ſtets ſechsmal angeſtellt und hatte jedesmal dieſelbe Erſcheinung, wenn das Kochen auch nicht immer ſo ſtark auftrat, die Hefe ging regelmäßig nach unten, genau wie bei dem untergärigen Bier. Im Herbſt ließ ich dann den Satz ausgehen, weil das Weißbiergeſchäft aufhörte. Ich habe noch manchmal an dieſe Erſcheinung gedacht.

—l—

* * *

VI.

In Nr. 52 vorigen Jahrgangs und in Nr. 2 dieſes Jahrgangs der Wochenſchrift veröffentlicht Herr Profeſſor Windiſch zwei äußerſt intereſſante Artikel über „kochende Gärung" und fordert die Praktiker auf, ihre diesbezüglichen Erfahrungen bekannt zu geben.

Ich will vorausſchicken, daß ich in der verfloſſenen Kampagne zwar nicht unter kochenden Gärungen zu leiden hatte, dagegen in früheren Jahren Gelegenheit fand, dieſe eigenartige Gärungserſcheinung zu beobachten.

Der erſte mir bekannte Fall ereignete ſich in einer kleinen Braunbierbrauerei. Das verwandte Malz war Kaufmalz geringer Qualität und ziemlich niedrig abgedarrt. Es wurde warm eingemaiſcht, mit kochendem Waſſer bis 50—52° R. aufgebrüht, eine Läutermaiſche gekocht und mit 60° R. abgemaiſcht. Der Maiſchprozeß dauerte 2½ Stunden, der ganze Sudprozeß etwa 8 Stunden. Die Hopfengabe betrug bei 7 pCt. Stammwürze 0,4 Pfund ſchlecht gelagerten Hopfens älteren Jahrgangs. Es wurde obergärig in kleinen unlackierten Bottichen bei 12—14° R. angeſtellt. Während ſonſt nach 10 Stunden das Bier bei flotter Gärung die bekannte Schaumdecke zeigte, trat ganz plötzlich bei einem Sud die kochende Gärung auf, deren Verlauf ſich genau ſo geſtaltete, wie ihn Herr Prof. Windiſch in den erwähnten Artikeln treffend ſchildert.

Den zweiten Fall beobachtete ich in einem Betriebe, welcher neben Lagerbier auch noch obergäriges Braunbier braute. Das Malz wurde in der eigenen Mälzerei hergeſtellt und es wurde für beide Bierſorten das gleiche Malz verwandt. Im Sudhauſe wurde ſowohl beim obergärigen wie untergärigen Bier nach dem Kurzmaiſchprinzip gearbeitet. Die Hopfengabe betrug pro Zentner Schüttung bei 8,5prozentiger Stammwürze 0,6 Pfd. Angeſtellt wurde in lackierten Bottichen von etwa 30 hl Inhalt bei 10—12° R. Auch hier ſtellte ſich beim obergärigen Bier einmal die kochende Gärung ein, während das untergärige, ſtärker gehopfte Bier davon verſchont blieb. Einmal habe ich es auch beim Weißbier mit der kochenden Gärung zu tun gehabt; da es ſich hier aber nur um einen kleinen Verſuch und ein geringes Quantum aus ungekochter Gerſtenmalzwürze hergeſtellten Weißbieres handelte, habe ich der Sache damals keine beſondere Bedeutung beigemeſſen.

Es iſt mir außerdem noch ein Fall bekannt, den ich zwar nicht ſelbſt beobachten konnte, ſondern der ſich in einem Betriebe ereignete, welcher von einem mir befreundeten Kollegen geleitet wurde. Dieſer Fall iſt ſo eigenartig, daß ich es nicht unterlaſſen möchte, denſelben hier zur Sprache zu bringen, beſonders, da es ſich um etwa 12prozentiges untergäriges Bier handelt.

In der betreffenden Brauerei mittlerer Größe wurde zum Maiſchen und Ausſchlagen die gleiche Pumpe benutzt. Während das Bier des voraufgegangenen Lagerbierſudes noch auf dem Kühlſchiff ſtand, kam es durch ein Verſehen des Bierſieders vor, daß beim Abmaiſchen des folgenden Sudes durch falſche Stellung des Wechſels am Pumpenrohr, ein kleines Quantum Maiſche in die Kühlſchiffwürze gelangte. Dieſer Sud ergab nun im Gärkeller eine ausgeſprochen kochende Gärung. Lange hat man ſich dort die Köpfe über die Urſache dieſes Phänomens zerbrochen, bis man eines Tages dahinterkam.

Herr Prof. Windiſch iſt der Anſicht, daß das Auftreten der kochenden Gärung in der Hauptſache auf die Eigentümlichkeiten der Gerſten 1911 zurückzuführen iſt. Obgleich ich, wie oben ſchon bemerkt, im verfloſſenen Jahre keine derartige Erſcheinung beobachten konnte, will ich das doch ſehr gern zugeben, da die vorjährigen Würzen auch bei mir durchweg eine außreordentlich geile, ich möchte ſagen, ſtürmiſche Bottichgärung zeigten. Die Kräuſen ſtiegen ſehr hoch in den Bottichen und die Temperaturſteigerung geſchah außergewöhnlich ſchnell und energiſch, ſo daß die Höchſttemperaturen ſchneller als gewöhnlich erreicht wurden und ſehr früh mit der Kühlung begonnen werden mußte. Der Kälteverbrauch während der Gärung war groß, die Vergärung eine hohe. Das ſind alles Momente, die auch meiner Anſicht nach das Auftreten der kochenden Gärung begünſtigen. Als ich den erſten Bericht des Herrn Prof. Windiſch in Nr. 52 v. J. las und mich der von mir beobachteten Fälle erinnerte, war ich alsbald der Anſicht, daß die Hopfengabe eine große Rolle dabei ſpielt, ganz beſonders, da ſich bei mir die kochende Gärung nur bei ſchwach gehopftem Braun- und Weißbier eingeſtellt hatte. Die Tatſache, daß die kochende Gärung ein gar nicht ſo ſeltener Gaſt in Weißbierbrauereien iſt, beſtätigt ebenfalls dieſe Anſchauung. Beſtärkt wurde ich in meiner Anſicht dadurch, daß Herr Prof. Windiſch in ſeinem zweiten Artikel den gleichen Standpunkt vertritt und dieſe Auffaſſung durch ein treffendes Beiſpiel aus der Praxis unterſtützt. Auch ich bin der Überzeugung, daß gerade im verfloſſenen Jahre in vielen Fällen das Übel durch eine zu weit getriebene Hopfenerſparnis herbeigeführt worden iſt.

Zum Schluß möchte ich noch mit einigen Worten auf den zuletzt angeführten Fall der kochenden Gärung bei untergärigem Lagerbier eingehen. Es iſt anzunehmen, daß hier die mit der Maiſche in die Kühlſchiffwürze hineingelangte Diaſtaſe ein gut Teil zu der abnormen Erſcheinung beigetragen hat. Auf jeden Fall wird die Tätigkeit der Hefe und ihre Gärkraft durch die Anweſenheit der Diaſtaſe recht erheblich gefördert. Der Verlauf der Gärung muß ſich daher entſchieden ſtürmiſcher, heftiger geſtalten, was zur Folge hat, daß die Entwicklung der Kohlenſäure in weit höherem Maße ſtattfinden muß. Aber noch ein anderer Umſtand hat zweifellos dabei fördernd auf den ſtürmiſchen Verlauf der Gärung eingewirkt. Ich glaube, daß ein Teil der in der Maiſche enthaltenen feinen Mehlkörperchen ſich nicht auf dem Kühlſchiff abſetzt, ſondern ſchwebend in der Würze bleibt und ſo in den Gärbottich gelangt. Es iſt ja bekannt und, wie mir erinnerlich, auch durch Verſuche nachgewieſen, daß größere Mengen in der Würze enthaltener oder derſelben nachträglich zugeſetzter Trub- bzw. Treberteilchen oder auch ſonſtige fein verteilte Fremdkörper von koloſſaler Einwirkung auf den Verlauf der Gärung ſind und die gärende Würze bei Erhöhung des Vergärungsgrades in Wallung bringen. Dieſe Betrachtung hat mich auch in dem Glauben beſtärkt, daß die Malze 1911 inſofern für die kochende Gärung verantwortlich gemacht werden können, als anzunehmen iſt, daß infolge der außerordentlichen Sprödigkiet des Malzes mehr Trubteilchen in den Gärbottich hineingelangt ſind als das in anderen Jahren der Fall war.

Die in der verfloſſenen Kampagne allgemein geübte Hopfenerſparnis möchte ich auch zu dieſem Punkte in direkte Beziehung bringen. Es iſt bekannt und das ſagt ja auch Herr Prof. Windiſch in Nr. 2 der Wochenſchrift, daß eine ſtarke Hopfengabe einerſeits zur Bildung kompakter Kräuſen und ſtärkerer Hopfendecken auf dem Gärbottich beiträgt. Daß ferner durch den Hopfenkochprozeß die in der Würze feinverteilten Eiweißkörper ſich zu größeren Flocken zuſammenballen und dann leichter ausfallen. Andererſeits möchte ich dem Hopfen auch mechaniſche Wirkungen zuſchreiben, indem die eben erwähnten, beim Kochen ausgeſchiedenen Eiweißkörper nebſt anderen feinen Trubteilchen an den Dolden haften bleiben und ſo zurückgehalten werden. Bei ſtarken Hopfengaben kämen alſo weniger Trubteilchen in den Gärbottich, als dies bei ſchwachen der Fall iſt. Auch beim Ausſchlagen über den Hopfen wird um ſo mehr Trub vom Hopfen zurückgehalten, je größer die Hopfengabe und damit die Filterſchicht war. Sicherlich befinden ſich unter den in dieſer Weiſe zurückbleibenden Trubteilchen auch ſolche, die ſich auf dem Setzbottich oder Kühlſchiff nicht feſt abgelagert hätten, in den Gärbottich gekommen wären, und dort gewiß in gedachter Weiſe Veranlaſſung zu unliebſamen Störungen gegeben hätten. G.

* * *

VII.

Schon im Vorjahre 1911 hatte ich einige Male die kochende Gärung; beſonders aber 1912 von einem Kaufmalze aus der Leobſchützer (O.-S.) Gegend. Auch einige Waggons Leobſchützer Gerſte, welche ich ſelbſt gemälzt hatte, zeigten dieſe kochenden Gärungen. Die Gärung war eine geradezu ſcheußliche, Kräuſen gingen überhaupt nicht hoch, waren ſchwammig, blaſig, von einer Seite, auf einer kopfgroßen Stelle kochte es wie Selterwaſſer brauſend, mit Blaſen hoch: den dritten und vierten Tag hörte dies auf, die Decken verſchwanden vollſtändig, das Bier ſtand ganz kahl mit großen Blaſen wie obergäriges Bier. Ich hatte zuerſt Bedenken, die Biere zu ſchlauchen, ſchließlich blieb einem nichts weiter übrig, als weiter zu brauen und ſich daran zu gewöhnen. Noch ſchlimmer war es bei den Bottichen, die warmes Trubbier erhalten hatten. Dort war es geradezu, als wenn es in der Pfanne kochte. Ich gab zur Vorſicht beim Schlauchen 4 pCt. Kräuſen, um eine kräftige Nachgärung und genügend Mouſſeux zu bekommen. Die Biere waren ja nicht ſchlecht, aber ſchmeckten eckig und etwas bitter. Das war wohl auf das Durchfallen der Hopfendecken zurückzuführen.

In dieſem Jahre iſt gerade das Gegenteil zu beobachten: niedrige Vergärung, beinahe 1 pCt. niedriger am Saccharometer, dagegen eine tolle Nachgärung. Ich will wiederum von Berlin Hefe beziehen, weil dieſe am höchſten vergärt. Ich maiſche in dieſem Jahre zwei und drei Maiſchen, halte aber nur bei 55° R. Verzuckerung ein. und habe kaum 58 bis 60 pCt. Vergärung. Ich muß mindeſtens 70 pCt. beim Ausſtoß erreichen, da ich ſehr viel Flaſchenbier habe und Kundſchaft, welche die Biere nicht pflegt. Die Endvergärung iſt bei Verzuckerung bei 3,1 pCt., wenn ich aber bei 52 oder 53 Grad verzuckere, komme ich noch tiefer, vielleicht auf 2,9 pCt., müßte dann alſo immer wieder noch mehr im Lagerkeller vergären laſſen. Ich ſchlauche jetzt 12prozentige Biere mit 4,7—5,0 Grad, was ſehr hoch iſt, ich hätte lieber etwas vollere Biere, aber die Haltbarkeit im Sommer! Die diesjährigen Biere ſind ſchneidiger, ſüffiger und ſchöner im Mouſſeux. G. N.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

P. Beyersdorfer: Zur Beſtimmung der Zuckerarten nach Kjeldahl-Bertrand.

1. Ein in der Zuckerinduſtrie ſeit längerer Zeit verbreitetes titrimetriſches Verfahren zur Beſtimmung des Invertzuckers läuft darauf hinaus, den in der Fehlingſchen Löſung erzeugten Kupferoxydulniederſchlag gegen Eiſenoxydſulfat umzuſetzen und das entſtandene Eiſenoxydulſalz mit Kaliumpermanganat in bekannter Weiſe zu titrieren. Von den verſchiedenen Vorſchriften, nach denen dieſes Verfahren ausgeführt werden kann, greift der Verfaſſer die von G. Bertrand angegebene heraus und verbindet ſie mit der bekannten Kjeldahlſchen Fällungsmethode. Er erhält ſo ein Verfahren, das bei der Beſtimmung von Maltoſe in Bier oder Maltoſelöſungen weit ſchneller und mit der gleichen Genauigkeit zum Ziel führt, als die bisher meiſt angewandte Wägungsmethode.

2. Im Anſchluß daran wird ein von Kjeldahl herrührendes Verfahren (vgl. die Ztſchr. f. analyt. Chemie 1896, XXXV, 346) zur quantitativen Beſtimmung zweier Zuckerarten nebeneinander einer kritiſchen Nachprüfung unterworfen. Die Methode beſteht darin, daß man zunächſt das Reduktionsvermögen der Zuckerlöſung gegen 15 ccm Fehlingſcher Löſung feſtſtellt, und dann die Beſtimmung mit der n-fachen Menge Zuckerlöſung und 50 oder 100 ccm Fehlingſcher Löſung wiederholt. Aus den beiden gefundenen Werten werden vermittels einer Gleichung die geſuchten Mengen x und y der verſchiedenen Zucker berechnet. Verfaſſer weiſt an Hand theoretiſcher Erwägungen nach, daß dieſe Gleichung falſch iſt, und erbringt durch eine größere Reihe von Verſuchen den experimentellen Beweis für die Unhaltbarkeit der Methode. Nach ihm iſt das Reduktionsvermögen keine exakt additive Eigenſchaft im Sinne des Kjeldahlſchen Beiſpiels, vielmehr iſt es nur annähernd additiv. Man kann deshalb das Reduktionsvermögen gegen verſchiedene Mengen Fehling-

ſcher Löſung nur dazu benutzen, um zu entſcheiden, ob die reduzierende Subſtanz ein einheitlicher Körper oder ein Gemiſch verſchiedener reduzierender Stoffe iſt. Es wird ein für dieſen Zweck geeignetes Verfahren angegeben.

3. Da das optiſche Drehungsvermögen der Zuckerarten eine ausgeſprochene additive Eigenſchaft iſt, ſo laſſen ſich in Gemiſchen, die zwei Zucker enthalten, aus der pyknometriſch ermittelten Trockenſubſtanz und der optiſchen Drehung die Mengen der beiden Zucker berechnen. Die beiden hierfür erforderlichen Gleichungen werden angegeben. Sollte das Gemiſch außer den beiden Zuckerarten noch einen dritten, optiſch inaktiven Körper enthalten, ſo iſt der pyknometriſch ermittelte Wert unbrauchbar. In dieſem Fall muß man auf abſolute Genauigkeit verzichten und ſich als Notbehelf der erſten der beiden Kjeldahlſchen Gleichungen, die auf das nur annähernd additive Reduktionsvermögen zurückgreift, bedienen. Bei faſt gleichen Mengen beider Zucker liefert dieſes Verfahren zufriedenſtellende Reſultate, doch nimmt die Zuverläſſigkeit der Methode im gleichen Maße ab, als die Menge eines der beiden Zucker überwiegt.

4. Um bei der Invertierung von Bierextrakt ein von ſtörenden Salzen (Chloriden) freies, zur Vergärung geeignetes Invertierungsprodukt zu erhalten, verwendete der Verfaſſer an Stelle der ſonſt üblichen Salzſäure verdünnte (1 : 3) Schwefelſäure zur Inverſion und erzielte bei fünfſtündigem Erhitzen von 100 ccm Bier mit 15 ccm der genannten Säure quantitative Invertierung. Die Schwefelſäure ließ ſich dann leicht mittels Bariumkarbonat vollſtändig aus der Löſung entfernen. Bei der polarimetriſchen Unterſuchung des invertierten Bieres ergab ſich, daß der Befund vor dem Neutraliſieren gut mit dem Ergebnis der gewichtsanalytiſchen Zuckerbeſtimmung übereinſtimmte. Nach dem Neutraliſieren trat jedoch eine zunächſt ganz unverſtändliche Änderung der Angaben des Polarimeters ein, die ſich bald dadurch erklärte, daß die optiſchen Eigenſchaften der Dextroſe durch das ſchwach alkaliſche Bariumkarbonat ebenſo wie durch geringe Mengen kauſtiſchen Alkalis beim Kochen in weitgehendem Maße verändert werden. Vermutlich iſt eine intramolekulare Umlagerung der Dextroſe die Urſache dieſer Erſcheinung, die ſich durch nachträgliches Anſäuern nicht wieder rückgängig machen läßt.

5. Die Beſtimmung des vergärbaren Zuckers in Bier und Würze, die ſich wegen der unter 2. erwähnten Schwierigkeiten nur mit Hilfe der Gärungsmethode einwandfrei durchführen läßt, wurde bisher meiſt durch Wägung der bei der Gärung entſtandenen Kohlenſäure vorgenommen. Verfaſſer erſetzt dieſes Verfahren, das ihm nicht genau genug erſcheint, durch direkte Extraktbeſtimmung vor und nach der Gärung mittels Sprengel-Oſtwaldſchen Pyknometers. Die erhaltenen Werte werden mit Hilfe der Elionſchen Tabelle (Ztſchr. f. angew. Chemie 1890, S. 294) auf Maltoſe umgerechnet.

Ztſchrft. f. d. geſamte Brauweſen XXXV, Nr. 49 50, 51.)

Rolle.

A. Harden und W. Young: Über die Darſtellung von Glykogen und Gummi aus Hefe.

Die Methode zur Darſtellung von Glykogen und Gummi aus Hefe iſt folgende:

Man zieht die Hefe mit kochendem Waſſer aus, nachdem ſie zuvor in einem von Rowland im Journal of Physiology 1901, **27**, 53 beſchriebenen Apparat mit Sand zerrieben wurde, behandelt dann den wäſſerigen Auszug mit einer 60prozentigen Pottaſchelöſung und fällt dann das Glykogen durch Alkoholzuſatz.

Das Rohglykogen wird in Waſſer gelöſt und zu wiederholten Malen mit Alkohol gefällt; man erhält auf dieſe Weiſe eine ſtickſtoff- und aſchenfreie Subſtanz. Das auf dieſe Weiſe dargeſtellte Hefenglykogen enthält aber noch das von Salkowsky (Ber. d. d. chem. Geſ. 1904, 27, 497 und 925) beſchriebene Hefengummi. Dieſes Gummi iſt nach dieſem Forſcher ein Mannoſederivat, das mit Fehling'ſcher Löſung einen flockigen Niederſchlag gibt und ſich mit Jod nicht färbt.

Zwecks Trennung des Glykogens vom Gummi ſättigt man die Löſung des Gemiſches mit Ammoniumſulfat: das Glykogen fällt reſtlos aus, und das Gummi bleibt in Löſung. Das anhaftende Salz entfernt man durch Dialyſe gegen deſtilliertes Waſſer.

Das das Gummi enthaltende Filtrat wird ebenfalls dialyſiert und mit Alkohol gefällt.

Bei der Hydrolyſe liefert das Gummi einen rechtsdrehenden reduzierenden Zucker; dieſer bildet ein bei 189—190° ſchmelzendes Phenylhydrazon (das Mannoſephenylhydrazon ſchmilzt bei 195 bis 200°).

Man kann auch das Glykogen aus dem Buchnerſchen Preßſaft nach der oben beſchriebenen Methode darſtellen.

(Journal of the Chemical Society 1912, **101**, 1920.)

W.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 255 165. Elektriſche Heizeinrichtung für Darren, insbeſondere Malzdarren **Otto Freiherr Vogt von Hunoltſtein**, Schloß Niedernfels bei Marquartſtein, Oberbayern. 16. September 1911. V. 10 331.

Kl. 64b. Nr. 255 055. Flaſchenreinigungsmaſchine. **Davis Milk Machinery Co.**, Chicago; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 13. Oktober 1910. D. 24 064.

Kl. 64b. Nr. 255 098. Vorrichtung zum Entfernen von Korken aus dem Innern von Flaſchen mit mehreren Fangdrähten. **Rudolf Fetzer**, Gingen a. Fils, Württ. 7. Januar 1912. F. 33 702.

Kl. 64b. Nr. 255 113. Vorrichtung zum Füllen von Flaſchen od. dgl. unter Gegendruck. **Guſtav Stern**, Paris; Vertr.: Arthur Stern, Kreuznach, Mühlenſtr. 11. 14. November 1911. St. 16 787.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6b. Nr. 533 542. Gärbehälter aus Aluminium, der von eiſenarmiertem Mauerwerk umgeben iſt, wobei die Aluminiumblechwand durch aufgeſchweißte Aluminiumblechſtreifen mit der Eiſenarmierung des Mauerwerks in elektriſch leitende Verbindung gebracht iſt. **W. C. Heraeus** G. m. b. H., Hanau a. M. 4. November 1912. H. 58 536.

Kl. 64b. Nr. 531 553. Preſſionsreiniger und Spüler für Bierleitungen. **Joſef Lang**, Mannheim, N. 7. 8. 1. Oktober 1912. L. 30 215.

Kl. 64b. Nr. 532 393. Führungsleiſtenanordnung für Flaſchen an Transportvorrichtungen von Flaſchenfüllmaſchinen. **Richard Pfaff**, Altſtetten-Zürich; Vertr.: Dipl.-Ing W. Maſſohn, Pat.-Anw., Altona. 14. November 1912. P 22 497.

Kl. 64b. Nr 532394. Flaſchentransportvorrichtung mit Förderſchnecken für kreiſende Flaſchenfüllmaſchinen. **Richard Pfaff**, Altſtetten-Zürich; Vertr.: Dipl-Ing. W. Maſſohn, Pat.-Anw., Altona. 14. November 1912. P. 22 498.

Kl. 64c. Nr. 532 522. Auswechſelbarer Vollſpund. **H. Rolf Bergmann**, München, Prielmayerſtr. 14. 8. November 1912. B. 60 782.

Kl. 64c. Nr. 532 523. Zapflochbüchſe. **H. Rolf Bergmann**, München, Prielmayerſtraße 14. 8. November 1912. B. 60 782.

Kl. 64c. Nr 532 524. Zapflochbüchſe. **H. Rolf Bergmann**, München, Prielmayerſtraße 14. 8. November 1912. B. 60 783.

Kl. 64b. Nr. 533 671. Vorrichtung zum Reinigen und Steriliſieren von Bierleitungen. **Hermann Jacoby**, Eberſtadt bei Darmſtadt. 2. Dezember 1910. J. 10 991.

Kl. 82a. Nr. 533 489. Heizvorrichtung für Darren. **Hedwig Brandt** geb. **Schreiber**, Barleben. 23. November 1912. B. 61 006.

1. Februar 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 5.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Bericht über die von der Gerſten-„Kulturſtation der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin“ im Jahre 1912 veranſtalteten Gerſtenanbauverſuche. S. 65.
Die Warmwaſſerweiche. S. 68.
Die im Monat Dezember 1912 unterſuchten Malze. S. 69.
Kochende Gärung. S. 71.
Hopfenextraktions- und Sparverfahren. S. 72.
Meine Erfahrung über Hopfenſparen. S. 73.
Über Karamel. S. 74.
Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 8. bis 13. Oktober 1912. S. 76.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 80.
Patent-Angelegenheiten. S. 80.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Bericht über die von der Gerſten-„Kulturſtation der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin“ im Jahre 1912 veranſtalteten Gerſtenanbauverſuche.

Erſtattet von Prof. Dr. **C. v. Eckenbrecher.**

Die vergleichenden Anbauverſuche mit verſchiedenen Gerſtenſorten zur Prüfung auf ihren Anbauwert für Brauzwecke gelangten im Jahre 1912 auf 13 Verſuchsfeldern in folgenden Gutswirtſchaften zur Ausführung:

1. Kleſchewo bei Deutſcheck (Poſen), Verſuchsanſteller: Gutsbeſitzer C. Hildebrand;
2. Neudorf bei Gröditzberg (Schleſien), Verſuchsanſteller: v. Foerſterſche Gutsverwaltung;
3. Altklücken bei Arnswalde (Neumark), Verſuchsanſteller: Rittergutsbeſitzer E. Schaeper;
4. Liebenow bei Retz (Neumark), Verſuchsanſteller: Rittergutsbeſitzer F. Kreich;
5. Dobberzin bei Angermünde (Uckermark), Verſuchsanſteller: Güterdirektor Dr. H. Ruths;
6. Winterbergshof bei Straßburg (Uckermark), Verſuchsanſteller: Gutsbeſitzer W. Iggenſen;
7. Benau (Niederlauſitz), Verſuchsanſteller: Ökonomierat Bohnſtedt;
8. Schmachthagen bei Grevesmühlen (Mecklenburg), Verſuchsanſteller: Rittergutsbeſitzer Dr. Otto Th. Simon;
9. Reinſtedt (Anhalt), Verſuchsanſteller: Gutsbeſitzer F. Mühlenberg;
10. Mahndorf bei Halberſtadt (Provinz Sachſen), Verſuchsanſteller: Adminiſtrator Hacke;
11. Winningen bei Aſchersleben (Provinz Sachſen), Verſuchsanſteller: Amtsrat H. Braune;
12. Schilfa bei Straußfurt (Thür.), Verſuchsanſteller: Adminiſtrator Vallbracht;
13. Groß-Kröbitz bei Kahla (Sachſen-Altenburg), Verſuchsanſteller: Gutsbeſitzer A. Zorn.

Als Verſuchsfeld war ein Ackerſtück von möglichſt gleichmäßiger Bodenbeſchaffenheit auszuwählen, welches überall die gleiche Vorfrucht getragen hatte.

Um für die Beurteilung der Zuverläſſigkeit der Verſuchsergebniſſe einen beſſeren Anhalt zu haben, ſollten alle Gerſten mindeſtens auf je zwei Teilſtücken von gleicher Größe angebaut werden, die für jede Sorte ſo anzulegen waren, daß ſie durch die Teilſtücke der übrigen Sorten voneinander getrennt wurden. Um die verſchiedenen Sorten ſcharf gegeneinander abzugrenzen, waren zwiſchen den einzelnen Teilſtücken Trennungsſtreifen von 40 bis 50 cm Breite freizulaſſen.

Die Herrichtung und Bearbeitung des Verſuchsfeldes ſollte in der in der Wirtſchaft üblichen Weiſe ſo ſorgfältig wie möglich und auf allen Teilſtücken gleichmäßig vorgenommen werden. Eine beſtimmte Düngung war nicht vorgeſchrieben, es wurde jedoch beſonders darauf hingewieſen, daß es zur Erzielung einer guten, vollkörnigen und eiweißarmen Braugerſte notwendig iſt, reichliche Mengen von Kali und Phosphorſäure anzuwenden, dagegen die Stickſtoffdüngung möglichſt einzuſchränken. Während der Vegetation waren Beobachtungen über den Verlauf der Verſuche, über Krankheitserſcheinungen und über Witterungsverhältniſſe und deren Einflüſſe auf die Entwicklung der Gerſten anzuſtellen. Bei der Ernte war das Geſamtgewicht der geſchnittenen Gerſte und ſpäter das Gewicht an erdroſchenen Körnern ſowie an Stroh und Spreu für jedes Teilſtück geſondert zu beſtimmen. Über alle Beobachtungen und Ergebniſſe war durch Beantwortung eines Fragebogens Bericht zu erſtatten, und von jeder Sorte eine Körnerprobe von 1 kg für die Unterſuchung einzuſenden.

Die Unterſuchungen der Gerſten wurden in dem unter Leitung des Herrn Dr. O. Neumann ſtehenden Stickſtofflaboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe ausgeführt. Sie erſtreckten ſich auf den Eiweißgehalt in der Trockenſubſtanz, auf Feſtſtellung des Tauſendkörnergewichts in der Trockenſubſtanz und auf die Sortierung der Körner mittels des Steineckerſchen Schüttelſiebes.

Die Bewertung der Gerſten als Braugerſten erfolgte entſprechend dem bei den Berliner Grſtenausſtellungen üblichen Richtverfahren bezüglich des Eiweißgehalts, der Schwere des Korns und der Gleichmäßigkeit der Gerſten mit 2 (ſchlecht) bis 18 (hochfein) Punkten nach den folgenden, hierfür feſtgeſetzten Bewertungsſkalen:

1. Bewertung des Eiweißgehaltes:

Eiweißgehalt in Trockenſubſtanz	Bewertuug
über 14,0 pCt.	= 1 Punkt
13,1 bis 14,0 „	= 3 Punkte
12,6 „ 13,0 „	= 5 „
12,1 „ 12,5 „	= 7 „
11,6 „ 12,0 „	= 10 „
11,1 „ 11,5 „	= 12 „
10,6 „ 11,0 „	= 14 „
10,1 „ 10,5 „	= 16 „
9,5 „ 10,0 „	= 17 „
unter 9,5 „	= 18 „

2. Bewertung der Schwere des Kornes:

Tauſendkörnergewicht in Trockenſubſtanz	Bewertung
unter 33 g	= 2 Punkte
über 33 bis 34 „	= 4 „
„ 34 „ 35 „	= 6 „
„ 35 „ 36 „	= 8 „
„ 36 „ 37 „	= 10 „
„ 37 „ 38 „	= 12 „
„ 38 „ 39 „	= 14 „
„ 39 „ 40 „	= 16 „
über 40 „	= 18 „

3. Bewertung der Gleichmäßigkeit:

Betrag der Summe der Sortierung I + II oder II + III	Bewertung
unter 50 pCt.	= 2 Punkte
über 50 bis 60 „	= 4 „
„ 60 „ 70 „	= 6 „
„ 70 „ 75 „	= 8 „
„ 75 „ 80 „	= 10 „
„ 80 „ 85 „	= 12 „
„ 85 „ 90 „	= 14 „
„ 90 „ 95 „	= 16 „
über 95 „	18 „

Die Bewertung der Spelzenfeinheit und der Farbe durch Handbonitierung hatten die Herren Preisrichter der Gerſtenausſtellung, Dr. Bauer-Breslau, Gutsinſpektor Burth-Thüngen und Braumeiſter Winde-Lützſchena, gütigſt übernommen. Die Zahl der Wertpunkte betrug für die Spelzenfeinheit 1 (ſchlecht) bis 9 (hochfein)), und für die

Farbe der Gerſte 1 (ſchlecht) bis 5 (hochfein) Punkte.

Zur Prüfung waren nur Sorten aus der Gruppe der lockerährigen Gerſten vom Typ a (früher als Landgerſten bezeichnet) herangezogen, und zwar folgende Züchtungen:

1. Bethges Gerſte Nr. 2 von Rudolf Bethge in Schackensleben (Provinz Sachſen);
2. Mahndorfer verbeſſerte Hannagerſte von Adminiſtrator Hacke in Mahndorf;
3. Heils verbeſſerte Frankengerſte von Gutspächter Gg. Heil in Tückelhauſen;
4. Zeiners verbeſſerte Frankengerſte von Domänenpächter F. Zeiner in Neuhaus bei Mergentheim (Württemberg);
5. Ackermanns verbeſſerte Niederbayeriſche Gerſte „Danubia“ von Gutsbeſitzer J. Ackermann in Irlbach bei Straßkirchen bei Straubing (Niederbayern);
6. Drei Zuchtgerſtenſtämme der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Die fünf zuerſt genannten Sorten wurden auf ſämtlichen Verſuchsfeldern im Vergleich mit der eigenen Wirtſchaftsgerſte angebaut. Die drei Berliner Züchtungen mußten, weil von den einzelnen Stämmen nicht genügend Saatgut vorhanden war, auf verſchiedene Verſuchsfelder verteilt werden. Zur Saat wurde von den Züchtern bezogenes Originalſaatgut verwendet.

Es möge hier zunächſt eine kurze Beſchreibung der Anbauverhältniſſe nebſt einer Zuſammenſtellung der auf den einzelnen Verſuchsfeldern gewonnenen Ernteunterſuchungs- und Bewertungsergebniſſe folgen:

1. Kleſchewo b. Deutſcheck, Prov. Poſen.

Humoſer lehmiger Sand auf Lehm und Mergel. — Vorfrucht 1909: Winterweizen, 1910: Roggen, 1911: Samenrüben, gedüngt mit Stallmiſt und pro Hektar mit 8 dz Kainit, 4 dz Superphosphat, 3,5 dz Chiliſalpeter; Ertrag 12 dz pro ha. Das Land war im Herbſt 1911 auf 9 Zoll gepflügt, am 16. März 1912 wurde es geeggt und geſchleift, am 2. April gekrümmert, geeggt, gewalzt, gedrillt, geeggt. Düngung pro Hektar: im März 6 dz Kainit, 3 dz Thomasmehl und 1,2 dz Ammoniakſuperphosphat (9/9), am 9. Mai 15 kg Chiliſalpeter. Der April zeigte vielfach Nachtfröſte, die Regenmenge betrug an 7 Tagen 18,5 mm. Der Mai war kühl und regneriſch. An 13 Regentagen wurden 58,25 mm gemeſſen. Warm und regneriſch, beſonders in ſeinem zweiten Drittel, erwies ſich der Juni mit einer Regenmenge von 72,25 mm an 12 Tagen. Der Juli war bis zum 10. ſehr warm, vom 11. bis 20. vorwiegend trocken und warm, dann unbeſtändig und gegen Ende regneriſch. Regenmenge 26 mm an 8 Regentagen. Im Auguſt war das Wetter bis zum 10. warm und meiſt trocken, dann bis 20. regneriſch und bis Ende wechſelnd. Die Regenmenge betrug an 17 Tagen 18,25 mm. Die Ausſaat erfolgte am 2. April. Ausſaatmenge in kg pro ha: Bethges Nr. 3 (104,7), Bethges Nr. 2 (120,9), Mahndorfer Hanna (147,2), Heils Franken (150,0), Zeiners Franken (152,8), Danubia (154,2), Berliner Züchtung (138,9). Drillweite = 17,6 cm. Das Saatgut war nicht gebeizt. Am 29. Mai wurden die Gerſten mit der Hand gehackt. Die Ähren traten hervor bei: Heils am 9. Juni, Mahndorfer und Zeiners am 11., Bethges 2 und Berliner Zucht am 12., Bethges 3 und Danubia am 13. Juni. Zur Zeit des Hervortretens der Ähren wurden die Gerſten durch ſtarke Regengüſſe wiederholt gelagert, beſonders auf dem etwas niedriger und auf ſchwererem Boden gelegenen ſüdlichen Ende der Teilſtücke. Am ſtärkſten gelagert waren Mahndorfer und Bethges 3, weniger Bethges 2 und Danubia, noch weniger Zeiners Franken, am wenigſten Berliner Züchtung und Heils Franken. Von Krankheiten wurde Hormodendron-Krankheit faſt auf allen Parzellen beobachtet. Die Streifenkrankheit trat bei der Berliner Züchtung ſtark auf, ſo daß etwa 35 pCt. der Pflanzen vernichtet wurden. Flugbrand zeigten ſtark: „Heils Franken“ und „Zeiners Franken“, ziemlich viel: „Bethges 2“, ziemlich wenig: „Mahndorfer“, wenig: „Bethges 3, „Danubia“, „Berliner Züchtung“.

Die Gerſten wurden totreif geſchnitten, und zwar am 24. Juli: Bethges 3, Heils Franken, Zeiners Franken, Berliner Züchtung; am 29. Juli: Bethges 2, Mahndorfer, Danubia. Infolge ungünſtiger Witterung konnte die Gerſte nicht aufgeſtellt werden. Sie blieb auf Reihen liegen und wurde, nachdem ſie abgetrocknet war, in Häufchen aufgeharkt, welche nach jedem ſtärkeren Regen vorſichtig aufgelockert bezw. umgekehrt wurden. Erſt in den Tagen vom 31. Auguſt bis 2. September konnten die Gerſten geerntet werden. Durch häufiges Beregnen entſtand bei allen Sorten viel Auswuchs. Die Stroherträge wurden nicht feſtgeſtellt, da die Gerſte im feuchten Zuſtande gedroſchen werden mußte. Die Körnererträge wurden getrocknet und der Reinertrag hiernach feſtgeſtellt.

2. Neudorf b. Gröditzberg (Schleſien).

Bindiger Lehmboden, drainiert. Vorfrucht 1909: Roggen; 1910: Weizen; 1911: Kraut, Düngung: 10 dz Kainit, 4 dz Superphosphat, 3 dz Chiliſalpeter pro Hektar; Ertrag 350 dz pro Hektar. Das Land wurde im Herbſt 1911 mit Dampfpflug auf 8 Zoll gepflügt, im November mit 6 dz Kainit pro Hektar gedüngt, im Frühjahr zweiſtrichig geeggt, kreuz und quer gegrubbert, einſtrichig geeggt, dann geſchleppt, nochmals geeggt und gedrillt. Frühjahrsdüngung pro Hektar: vor der Saat 4 dz Superphosphat, am 17. Mai 1 dz Chiliſalpeter. Witterungsverhältniſſe: 1. bis 8. April Schnee und Regen, 8. bis 12. ſehr ſtarke Nachtfröſte, 12. bis 30. kühles, trockenes Wetter, früh oft Reif. 1. bis 16. Mai warmes, fruchtbares Wetter, früh ſehr viel Tau, ſonſt wenig Niederſchläge, 16. bis Ende des Monats ſehr viel Niederſchläge. Regenmenge 84,5 mm. — Der Juni, durchweg regneriſch, brachte 175,8 mm Niederſchlag. — Im Juli zu Anfang noch viel Regen, bis 10. wurden 51 mm gemeſſen, dann trocken. — Der Auguſt durchweg zu naß, Niederſchlagmenge 206 mm. — Ausſaat am 27. März; Ausſaatmenge 145 kg pro Hektar, Drillweite 20 cm. — Der Aufgang war bei allen Sorten, mit Ausnahme der eigenen Wirtſchaftsgerſte (Friedrichs Hannagerſte), deren Saatgut gebeizt war, ein vollſtändig gleichmäßiger am 21. April. Mitte Mai ſtanden ſämtliche Sorten gut, am üppigſten „Berliner Züchtung“, am dünnſten „Friedrichs Hannagerſte“. Am 26. Mai lagerten infolge eines ſtarken Regenguſſes alle Gerſten außer der dünn ſtehenden „Friedrichs Hanna“. Anfang Juni zeigte „Berliner Züchtung“ Streifenkrankheit. Die Ähren traten hervor, am 15. Juni bei: Bethges 2, Mahndorfer Hanna; am 18. bei Heils Frankengerſte; am 20. bei Zeiners Frankengerſte, Danubia, Berliner Züchtung; am 22. bei Friedrichs Hannagerſte. Am 4. Juli lagerten alle Gerſten durch ſehr ſtarken Regen nochmals vollſtändig. Die Gerſten wurden am 9. und 10. Auguſt totreif geſchnitten und blieben bis zur Ernte breit liegen, da ein Aufſtellen wegen des ſtarken Lagerns nicht durchführbar war. Das ganze Verſuchsfeld wurde dreimal gewendet. — Die Ernte begann am 21. Auguſt mit Friedrichs Hanna, Bethges 2 und Mahndorfer, ſie mußte infolge eines ſtarken Gewitters unterbrochen werden und konnte bei den übrigen Gerſten erſt am 31. Auguſt erfolgen. Die Gerſten wurden von der Fuhre weg gedroſchen.

3. Altklücken b. Arnswalde, Neumark.

Lockerer Humusboden, drainiert. — Vorfrucht 1909: Gerſte; 1910: Roggen; 1911: Rüben in Stalldung. — Das Feld war im Herbſt 1911 flach gepflügt und wurde im Frühjahr geeggt, gegrubbert, nochmals geeggt, nach dem Drillen geeggt und gewalzt. Düngung pro Hektar: 4 dz Kainit im Fe-

1. Kleſchewo, Poſen; humoſer, lehmiger Sandboden.

Nummer	Bezeichnung der Gerſten	Körnerertrag dz pro ha		Strohertrag dz pro ha		Gewicht von 1000 Körnern i. Tr.	Eiweißgehalt i. Tr.	Sortierung			Bewertung der Gerſte					
		Einzelerträge	Mittelertrag	Einzelerträge	Mittelertrag	g	pCt.	Gute Gerſte (eigentliche Malzgerſte) 2,8 + 2,5 mm pCt.	2,2 mm pCt.	Ausputz pCt.	Eiweißgehalt 2 bis 18 Punkte	Schwere 2 bis 18 Punkte	Sortierung für Brauzwecke 2 bis 18 Punkte	Feinheit der Spelze 1 bis 9 Punkte	Farbe 1 bis 5 Punkte	Geſamtbewertung Höchſte Punktzahl 68 Punkte
1	Eigene Wirtſchaftsgerſte[1]	33,3 32,7	33,0	—	—	35,2	11,0	85,3	11,3	3,4	14	8	14	4	1	41,0
2	Bethges Nr. 2.	34,3 34,9	34,6	—	—	37,4	13,2	91,3	6,3	2,4	3	12	16	4	1	36,0
3	Mahndorfer Hanna . . .	31,9 33,4	32,7	—	—	37,8	13,7	86,2	7,8	6,0	3	12	14	4	1	34,0
4	Heils Franken.	34,1 33,4	33,8	—	—	38,0	12,6	91,7	4,8	3,5	5	12	16	4	1	38,0
5	Zeiners Franken	31,7 33,2	32,5	—	—	36,9	12,6	91,1	5,6	3,3	5	10	16	4	1	36,0
6	Ackermanns Danubia . .	33,2 34,8	34,0	—	—	33,6	13,0	89,3	6,4	4,3	5	4	14	5	1	29,0
7	Berliner Züchtung Nr. 250	24,0 28,4	26,2	—	—	37,6	13,5	89,8	7,3	2,9	3	12	14	4	1	34,0
	Mittel . . .	—	32,4	—	—	36,6	12,8	89,2	7,1	3,7	5,4	10,0	14,9	4,1	1,0	35,4

[1] Bethges Nr. 3.

2. Neudorf, Schleſien; Lehmboden.

Nummer	Bezeichnung der Gerſten	Körnerertrag dz pro ha		Strohertrag dz pro ha		Gewicht von 1000 Körnern i. Tr.	Eiweißgehalt i. Tr.	Sortierung			Bewertung der Gerſte					
		Einzelerträge	Mittelertrag	Einzelerträge	Mittelertrag	g	pCt.	Gute Gerſte (eigentliche Malzgerſte) 2,8 + 2,5 mm pCt.	2,2 mm pCt.	Ausputz pCt.	Eiweißgehalt 2 bis 18 Punkte	Schwere 2 bis 18 Punkte	Sortierung für Brauzwecke 2 bis 18 Punkte	Feinheit der Spelze 1 bis 9 Punkte	Farbe 1 bis 5 Punkte	Geſamtbewertung Höchſte Punktzahl 68 Punkte
1	Eigene Wirtſchaftsgerſte[1]	31,1 32,3	31,7	35,7 36,4	36,1	34,6	13,4	71,4	21,6	7,0	3	6	8	3	2	22,0
2	Bethges Nr. 2.	30,7 31,2	31,0	38,5 35,2	36,9	33,1	12,5	80,0	16,0	4,0	7	4	10	4	2	27,0
3	Mahndorfer Hanna . . .	32,5 33,5	33,0	36,9 37,6	37,3	36,4	12,4	87,3	10,0	2,7	7	10	14	3	2	36,0
4	Heils Franken	29,4 30,7	30,1	31,4 32,2	31,3	37,0	11,9	84,2	11,8	4,0	10	10	12	2	2	36,0
5	Zeiners Franken	31,5 32,4	32,0	35,9 36,8	36,4	35,5	14,4	82,3	12,2	5,5	1	8	12	2	2	25,0
6	Ackermanns Danubia . .	32,7 33,2	33,0	36,9 37,4	37,2	34,1	12,2	87,6	10,5	1,9	7	6	14	2	2	31,0
7	Berliner Züchtung Nr. 250	26,6 26,3	26,5	30,7 31,2	31,0	37,9	13,4	90,4	7,1	2,5	3	12	16	1	2	34,0
	Mittel . . .	—	31,0	—	35,2	35,5	12,9	83,3	12,7	3,9	5,4	8,3	12,3	2,4	2,0	30,1

[1] Friedrichs Hanna.

3. Altklücken, Neumark; Humusboden.

Nummer	Bezeichnung der Gerſten	Körnerertrag dz pro ha		Strohertrag dz pro ha		Gewicht von 1000 Körnern i. Tr.	Eiweißgehalt i. Tr.	Sortierung			Bewertung der Gerſte					
		Einzelerträge	Mittelertrag	Einzelerträge	Mittelertrag	g	pCt.	Gute Gerſte (eigentliche Malzgerſte) 2,8 + 2,5 mm pCt.	2,2 mm pCt.	Ausputz pCt.	Eiweißgehalt 2 bis 18 Punkte	Schwere 2 bis 18 Punkte	Sortierung für Brauzwecke 2 bis 18 Punkte	Feinheit der Spelze 1 bis 9 Punkte	Farbe 1 bis 5 Punkte	Geſamtbewertung Höchſte Punktzahl 68 Punkte
1	Eigene Wirtſchaftsgerſte[1]	26,4 27,4	26,9	—	37,0	41,2	11,9	90,8	7,5	1,7	10	18	16	4	3	51,0
2	Bethges Nr. 2.	26,1 28,2	27,2	—	35,8	39,0	11,7	84,8	12,1	3,1	10	14	12	4	3	43,0
3	Mahndorfer Hanna . . .	28,4 25,7	27,1	—	34,6	39,9	12,1	87,1	9,9	3,0	7	16	14	4	3	44,0
4	Heils Franken	24,0 28,6	26,3	—	35,1	39,3	11,9	85,9	10,9	3,2	10	16	14	6	3	49,0
5	Zeiners Franken	25,8 28,2	27,0	—	33,6	35,0	12,1	77,6	18,3	4,1	7	6	10	7	3	33,0
6	Ackermanns Danubia . .	28,6 30,2	29,4	—	32,6	34,9	11,5	83,8	13,1	3,1	12	6	12	5	3	38,0
7	Berliner Züchtung Nr. 64	26,4 26,6	26,5	—	32,9	40,7	12,2	94,4	4,0	1,6	7	18	16	4	3	48,0
	Mittel . . .	—	27,2	—	34,5	38,6	11,9	86,3	10,8	2,8	9,0	13,4	13,4	4,9	3,0	43,7

[1] Hanna.

4. Liebenow, Neumark; Humusboden.

Nummer	Bezeichnung der Gerſten	Körnerertrag dz pro ha		Strohertrag dz pro ha		Gewicht von 1000 Körnern i. Tr.	Eiweißgehalt i. Tr.	Sortierung			Bewertung der Gerſte					
		Einzelerträge	Mittelertrag	Einzelerträge	Mittelertrag	g	pCt.	Gute Gerſte (eigentliche Malzgerſte) 2,8 + 2,5 mm pCt.	2,2 mm pCt.	Ausputz pCt.	Eiweißgehalt 2 bis 18 Punkte	Schwere 2 bis 18 Punkte	Sortierung für Brauzwecke 2 bis 18 Punkte	Feinheit der Spelze 1 bis 9 Punkte	Farbe 1 bis 5 Punkte	Geſamtbewertung Höchſte Punktzahl 68 Punkte
1	Eigene Wirtſchaftsgerſte[1]	39,4 38,8	39,1	30,2 32,2	31,2	34,6	10,3	84,8	12,4	2,8	16	6	12	3	2	39,0
2	Bethges Nr. 2.	31,8 32,8	32,3	22,8 28,2	25,5	33,5	9,7	80,3	15,7	4,0	17	4	12	5	2	40,0
3	Mahndorfer Hanna . . .	32,0 32,4	32,2	31,9 34,8	33,4	36,2	9,7	85,2	11,2	3,6	17	10	14	3	2	46,0
4	Heils Franken	27,4 26,4	26,9	33,2 33,6	33,4	40,7	10,0	93,0	4,8	2,2	17	18	16	3	1	55,0
5	Zeiners Franken	27,5 26,2	26,9	24,4 27,4	25,9	33,3	10,2	73,8	18,6	7,6	16	4	8	2	2	32,0
6	Ackermanns Danubia . .	33,0 34,4	33,7	22,8 25,0	23,9	33,2	10,4	83,8	13,2	3,0	16	4	12	5	2	39,0
7	Berliner Züchtung Nr. 250	25,4 23,8	24,6	23.6 24,2	23,9	38,7	11,4	90,8	6,1	3,1	12	14	16	3	2	47,0
	Mittel . . .	—	30,8	—	28,2	35,7	10,2	84,5	11,7	3,8	15,9	8,6	12,9	3,4	1,9	42,6

[1] Hanna.

bruar. — Durch den Ausbruch der Maul- und Klauenſeuche verzögerte ſich die Frühjahrsbeſtellung. Die Gerſte kam erſt am 27. April zur Ausſaat. — Drillweite 13 cm. — Das Wetter war fruchtbar, aber meiſt kühl, erſt die zweite Hälfte des Juni und der Juli brachten warmes Wetter. Der Juli war zum Teil ſehr heiß, der Auguſt regneriſch, ſo daß die Ernte ſehr erſchwert wurde. — Die Regenmengen betrugen im April an 5 Tagen 24,0 mm, im Mai an 11 Tagen 73,3 mm, im Juni an 12 Tagen 57,3 Millimeter, im Juli an 5 Tagen 24,6 mm, im Auguſt an 16 Tagen 102 mm. — Am 9. Mai waren die Gerſten aufgegangen, ſie entwickelten ſich gut und am 26. Juni traten die Ähren hervor. — Die Gerſten wurden am 30. Auguſt bei ſchönem, ſonnigen Wetter gemäht und ſofort gedroſchen.

4. Liebenow b. Reetz, Neumark.

Humusarmer Sandboden, Untergrund gelber Sand. — Vorfrucht 1909: Gemenge mit Hülſenfrüchten; 1910: Roggen mit Serradellaeinſaat; 1911: Kartoffeln in Stalldung, Ertrag 150 dz pro Hektar. — Das Land wurde im Oktober auf 20 cm gepflügt, im Frühjahr doppelt geſchleift und abgeeggt. — Düngung pro Hektar: 5. März 6 dz Kainit, am 26. März 2 dz Superphosphat und 0,8 dz Chiliſalpeter, am 12. April 0,8 dz Chiliſalpeter. — Auf den meiſt kalten April mit ſtarken Nachtfröſten folgte ein ebenfalls vorwiegend kühler und zugleich regenreicher Mai. Der Juni brachte wärmere, teilweiſe heiße Witterung mit zahlreichen Regentagen. Der Juli war zum Teil ſehr heiß und reich an Gewittern und Regenſchauern. Ebenſo ſtellten ſich auch Anfang Auguſt mehrfach ſtarke Regenfälle ein. — Die Ausſaat erfolgte am 26. März; Drillweite 15 cm; Ausſaatmenge pro Hektar: 176 kg bei „Hanna“, 156 kg bei Bethges Nr. 2, Zeiners Franken, Heils Franken, 152 kg bei Mahndorfer und Danubia, 144 kg bei Berliner Züchtung. Alles Saatgut war mit Kupfervitriol eingebeizt. Am 23. April waren die Gerſten aufgegangen. Am 29. April wurden die Gerſten mit der Saategge abgeeggt. Die Ähren traten hervor am 18. Juni bei Heils Franken, am 19. bei Berliner Züchtung, am 20. bei Hanna, am 22. bei Bethges Nr. 2, Mahndorfer, Zeiners Franken, Danubia. Durch die Nachtfröſte wurde das Wachstum der Gerſten ſehr zurückgehalten, was ſich beſonders bei Heils Frankengerſte, Zeiners Frankengerſte und der Berliner Züchtung bemerkbar machte. Letztere litt außerdem durch Streifenkrankheit. — Geſchnitten wurden am 27. Juli vollreif Hannagerſte, am 29. totreif Berliner Züchtung, alle anderen Gerſten am 30. Juli vollreif. Sie wurden am 12. Auguſt, nachdem ſie mehrfach beregnet und wiederholt umgeſetzt waren, gut eingebracht.

(Fortſetzung folgt.)

Die Warmwaſſerweiche.

Vor einer Reihe von Jahren, nachdem ſich die von uns in Leben gerufene Luftwaſſerweiche allgemeinen Eingang verſchafft hatte, wendeten wir unſere Aufmerkſamkeit der Temperatur des Weichwaſſers zu.

Wir ſtellten es als Grundſatz auf, daß in der Weiche, die für die zum Mälzen beſtimmte Gerſte nicht gerade der idealſte Aufenthalt iſt, ſo zu arbeiten ſei, daß die Gerſte in der kürzeſten Zeit in geſundem, keimkräftigem Zuſtand mit der Menge Waſſer beladen, die zur Erzeugung des gewünſchten Malztypus nötig iſt, die Weiche verläßt. Es ſind alſo alle Momente in der Weiche zu beachten und zu betonen, die die Waſſeraufnahme und Waſſerverteilung im Korn beſchleunigen und das Ankeimen der Gerſte fördern.

Einer der wichtigſten Faktoren, die die Waſſeraufnahme der Gerſte in der Weiche augenfällig beeinfluſſen, iſt die Temperatur des Weichwaſſers. Je kälter das Weichwaſſer, um ſo langſamer geht die Waſſeraufnahme vor ſich, je wärmer, um ſo ſchneller iſt der gewünſchte Weichgrad erreicht und kann die Gerſte ausgeweicht werden.

Früher weichte man im allgemeinen relativ kalt, und Brunnenwaſſer, das das ganze Jahr hindurch 6—8° Temperatur hatte, galt dem Brauer und Mälzer als ein beſonders wertvolles Beſitztum. Man fürchtete direkt warmes Weichwaſſer und man hatte dafür auch ſeine berechtigten Gründe.

Als eine der übelſten Folgen der Benutzung warmen Weichwaſſers galt früher das Stinkigwerden der Weichen und die teils dadurch, teils durch andere Urſachen bedingte Verſchlechterung der Keimfähigkeit der Gerſte.

Im allgemeinen kann man ſagen, daß heutzutage die Gerſte biologiſch reiner in die Weiche kommt, daß ſie ferner in der Weiche mit Hilfe der Luftwaſſerweichvorrichtungen gründlicher gewaſchen und von den die faulige Gärung hervorrufenden Organismen weitgehend befreit ſind; und im übrigen unterdrückt man die noch verbliebenen Organismen einfach durch Behandeln des Weichwaſſers mit bakterienwidrigen Subſtanzen (Kalk, Säure).

Eine in dieſer Weiſe behandelte Gerſte zeigt auch mit warmem Weichwaſſer in der Weiche keine Neigung zu fauler Gärung und zum Stinkigwerden, ſondern bleibt geſund und keimt kräftig an.

Die Warmwaſſerweiche wäre aber ohne gleichzeitig geübte Luftwaſſerweiche nicht möglich; erſt mit Einführung der letzteren konnte auch die Warmwaſſerweiche an Bedeutung gewinnen. Das hatten wir bereits früher empiriſch und auf Grund ſpekulativer Erfahrungen erkannt. Wir ſagten, daß durch die Warmwaſſerweiche Lebensvorgänge, insbeſondere das Atmungsbedürfnis der Gerſte in erhöhtem Maße angeregt werde und unbedingt durch Luftzufuhr befriedigt werden müſſe, ſolle der Keimling nicht Schaden leiden, was bei der früher geübten „Totweiche“ unbedingt der Fall war.

Das Kapitel von der Warmwaſſerweiche wird ſehr ſchön illuſtriert und wiſſenſchaftlich beleuchtet durch mehrere Veröffentlichungen, die ſich auf anderem Gebiete in der gleichen Richtung bewegen.

Da iſt zunächſt eine Abhandlung von Müller-Thurgau und Schneider-Orelli, erſchienen in der „Flora“, Neue Folge, 1912, Band 4, S. 387—446 und betitelt: „Beiträge zur Kenntnis der Lebensvorgänge in ruhenden Pflanzenteilen“.

Als Verſuchsobjekte dienten dem Verfaſſer hauptſächlich Rhizome von Convallaria, ſogenannten Maiblumenkeimen. Wurden dieſe vor dem Treiben im Gewächshauſe 8 Stunden lang in Waſſer von 38° C. gebadet, ſo ließ ſich bei Entwicklung der höheren Treibtemperatur eine nicht unbeträchtliche Zunahme an reduzierendem Zucker nachweiſen. Die Zuckeranhäufung iſt nicht eine direkte Wirkung des Warmbades, ſondern die Folge verſchiedener Prozeſſe, die durch das Vorwärmen eingeleitet werden. Bringt man ſolche gebadeten Keime nicht in ein warmes Treibhaus, ſondern in einen kühle Raum, ſo tritt keine Vermehrung des Zuckers ein.

Hieraus geht hervor, daß durch das Warmbad u. a. die Enzyme zu kräftiger Tätigkeit angeregt werden; die Folge der Enzymwirkung iſt aber das Wachstum, bei der Gerſte die Keimung; man kann alſo folgern, daß auch die Gerſte durch warmes Weichen zu enzymatiſcher Tätigkeit angeregt, daß das Keimen alſo auch aus dieſem Grunde gefördert wird.

Noch eine andere Beobachtung machten die Verfaſſer. Sie konnten feſtſtellen, daß die vorgerückteren Knoſpen an den Rhizomen zurückgehalten, die in tiefer Ruhe befindlichen zum Austreiben angeregt wurden; es wurde ein gleichmäßigeres Treibreſultat erhalten.

Das deckt ſich vollſtändig mit der Beobachtung in der Mälzerei, daß ungleichmäßig keimende Gerſten durch die Warmwaſſerbehandlung zu viel gleichmäßigerer Keimung gebracht wurden. Ob das nun geſchah infolge Zurückhaltens der keimluſtigeren oder Anregung der keimträgeren Körner muß dahingeſtellt bleiben. Die Tatſache iſt aber nicht anzuzweifeln.

Die Verfaſſer folgern aus ihren Unterſuchungen, daß, um einen ruhenden Pflanzenteil zum Wachstum zu veranlaſſen, nötig ſei:

1. die erforderlichen Änderungen im Stoffwechſel zu veranlaſſen,
2. den ſtabilen Gleichgewichtszuſtand des Protoplasmas zu ſtören.

Der von dem Warmbad ausgehende Reiz, der das Protoplasma aus dem ſtabilen Zuſtand der Ruhe bringt, was ſich an der Steigerung der Atmung zu erkennen gibt, ſoll den Anlaß zum Wachstum geben, indem er die dem Wachstum entgegenſtehenden Hemmungen aufhebt. —

Weitere Unterſuchungen, die hierher gehören, veröffentlicht P. P. Iraklinow im Jahrbuch für wiſſenſchaftliche Botanik 1912 Bd. 51 S. 515—539. Als Verſuchsobjekte dienten in erſter Linie Kartoffelknollen, daneben noch Zweige verſchiedener Bäume und Sträucher. Das Waſſer, in dem die Pflanzen 8—$13^{1}/_{2}$ Stunden lang gebadet wurden, hatte eine Temperatur von 30—32° C.

Der Verfaſſer fand, daß das Warmbad die Atmungsenergie der ruhenden Pflanzen nur in den erſten Tagen erhöht. Dann nimmt die Atmungskurve ihre urſprüngliche Höhe wieder an, verbleibt auf dieſer Höhe einige Zeit und ſteigt von neuem, wenn die Keimung beginnt. Der Einfluß des Warmbades muß ſowohl auf die Wirkung der Temperatur, als auch auf die Wirkung des Waſſers zurückgeführt werden.

Als Verfaſſer die gebadeten Kartoffeln aus einer Waſſerſtoffatmoſphäre in gewöhnliche Luft brachte, ſtieg die Kohlenſäureausſcheidung ganz bedeutend. Der Anſtieg dauerte länger als zwei Tage. Hieraus folgt, daß das Warmbad die durch den Waſſerſtoff temporär gehemmten oxydativen Prozeſſe der Atmung anregt. Den Einfluß des Warmbades erblickt dieſer Verfaſſer in einer Anregung der oxydativen enzymatiſchen Vorgänge, die im Pflanzenkörper vor ſich gehen. Deren Zuſammenwirken führt ſchließlich zum Erwachen der Pflanzen, d. h. zum Keimen. —

Wir haben in der Mälzerei das Beſtreben, die Gerſte ſo ſchnell als möglich zum Spitzen, d. h. zum Keimen zu bringen. Ein Mittel hierzu iſt unſere Luftwaſſerweiche, ein weiteres Mittel iſt aber auch die Warmweiche. Das haben bislang die praktiſchen Erfahrungen beſtätigt, das beſtätigen auch die vorſtehenden wiſſenſchaftlichen Unterſuchungen. Derjenige Vorgang, der alle Ernährungs- und Wachstumvorgänge auslöſt, iſt die Atmung. Dieſe wird angeregt durch das Warmbad und erhält die zu ihrer Durchführung notwendige Luft durch die Luftwaſſerweiche. Das Atmungsbedürfnis der warm geweichten Gerſte iſt beſonders groß und muß befriedigt werden; Warmweiche muß daher ſtets mit Luftweiche verbunden ſein.

Die Entwicklung der Warmweiche, von der wir nicht erwarteten, daß ſie ſich von heute auf morgen vollzieht, iſt etwas gehemmt worden durch das Auftreten der Heißwaſſerweiche, die obendrein unbegreiflicherweiſe patentiert worden war — von 30° C. bis 100° C.! Wir rechneten ſie von Anfang an zu den Auswüchſen und krankhaften Übertreibungen. Der brauchbare Kern darin war durch unſere Veröffentlichungen bekannt, und darüber hinaus wuchs ſie ſich zu einem techniſchen Unſinn aus. Die Heißwaſſerweiche war eine vorübergehende Erſcheinung, die wir glücklicherweiſe überſtanden haben, ohne großen materiellen Schaden erlitten zu haben. Wir kommen in der Mälzerei mit der Warmwaſſerweiche, die ſich Temperaturen bedient bis zu etwa 30° C. vollſtändig aus. Höherer Temperaturen braucht man ſich nicht zu bedienen, um einen vollen Erfolg zu haben. Was die Temperatur nicht bringt, muß die Zeit bringen; es iſt Sache des Verſuches und der Erfahrung.

Die meiſten Brauereien, die modern eingerichtet ſind, haben heutzutage einen Überſchuß an warmem Waſſer. Die Durchführung der Warmweiche macht alſo keine allzu großen Schwierigkeiten. Beſonders zu Anfang der Kampagne, wenn die Gerſte noch nicht recht keimluſtig iſt oder ungleich keimt, dürfte ſie von beſonderem Nutzen ſein. Aber auch ſpäter werden ihre Vorteile noch deutlich zu verſpüren ſein, die ſich bemerkbar machen in raſcherem Ankeimen, ſchnellerer Durchführung der Mälzung und Verringerung des Mälzungsſchwandes. Windiſch.

Die im Monat Dezember 1912 unterſuchten Malze.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **E. Weber**.

Im Dezember 1912 wurden in unſerem analytiſchen Laboratorium 497 Gerſtenmalze und 4 Weizenmalze unterſucht.

A. Gerſtenmalze.

I. Farbentypus.

Der Farbe nach waren 312 Malze (64 pCt.) für hellgelbe Biere, 69 (14 pCt.) für gelbe, 61 (13 pCt.) für goldgelbe, 29 (6 pCt.) für braungelbe und 17 (3 pCt.) für braune Biere geeignet. Außerdem wurden 2 Karamelmalze unterſucht.

II. Waſſer- und Extraktgehalt.

Der Waſſer- und Extraktgehalt wurde in 488 Gerſtenmalzen feſtgeſtellt, und zwar wurde die Extraktbeſtimmung im Schrot und im Mehl bei 240 (49 pCt.), nur im Schrot bei 92 (19 pCt.) und nur im Mehl (ſog. Handelsanalyſe) bei 156 (32 pCt. der auf Extraktgehalt unterſuchten Proben) ausgeführt.

Die übrigen 7 Gerſtenmalze wurden nur auf Waſſergehalt unterſucht.

In der folgenden Tabelle I ſind die mittleren, niedrigſten und höchſten Werte des Waſſer- und Extraktgehaltes zuſammengeſtellt. Die Extraktgehalte der Malze wurden ermittelt auf Grund der bei 17,5° C. pyknometriſch feſtgeſtellten ſpezifiſchen Gewichte der Laboratoriumswürzen.

Tabelle I.

Dezember 1912.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot pCt.	Mehl pCt.
312	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	4,65	76,8	77,8
	Niedrigſt . .	2,87	74,1	75,9
	Höchſt . . .	8,76	79,5	80,3
69	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	4,48	76,4	77,6
	Niedrigſt . .	2,81	73,9	75,7
	Höchſt . . .	6,03	78,1	79,5
61	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	3,92	76,3	77,9
	Niedrigſt . .	1,83	72,6	74,4
	Höchſt . . .	8,27	78,2	80,6
29	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	3,29	76,1	77,4
	Niedrigſt . .	2,12	72,7	74,6
	Höchſt . . .	6,21	78,9	80,1
17	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 102 .	3,23	75,7	—
	„ 103 .	2,87	—	78,6
	„ 105 .	3,48	—	78,4
	„ 108 .	3,03	77,6	78,4
	„ 112 .	2,43	76,5	77,8
	„ 113 .	2,48	76,7	77,8
	„ 114 .	1,73	72,1	—
	„ 115 .	3,18	—	77,7
	„ 116 .	2,47	73,0	—
	„ 118 .	1,63	71,6	—
	„ 120 .	2,58	71,7	—
	„ 122 .	2,28	71,6	—
	„ 124 .	2,33	72,4	—
	„ 146 .	2,88	72,1	—
	„ 164 .	3,83	77,9	79,0
	„ 167 .	4,38	—	77,0
	„ 202 .	2,23	71,8	74,9

Tabelle Ia.
Dezember 1912.

Waſſergehalt der hellen Malze							
unter 4 pCt.		4,0-4,5 pCt.		4,6–5,0 pCt.		über 5 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
112	25,3	137	31,0	87	19,7	106	24,0

Tabelle Ib.
Dezember 1912.

Extraktgehalte in Mehltrockenſubſtanz									
unter 78 pCt.		78,0–78,9 pCt.		79,0–79,9 pCt.		80,0-80,9 pCt.		über 81 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
211	58,2	102	28,2	42	11,6	8	2,0	0	0,0

Zu der Tabelle I iſt zu bemerken, daß die Mittelwerte des Extraktgehaltes im Schrot und im Mehl bei allen Malzarten im Berichtsmonat ebenſo, wie im vorigen Monate, als recht niedrig bezeichnet werden müſſen.

In den beiden folgenden Tabellen Ia und Ib ſind die hellen Malze (bis Farbentypus 50), nach der Höhe des Extraktgehaltes im Mehltrockenſubſtanz reſp. des Waſſergehaltes geordnet, zuſammengeſtellt, da, wie wir ſchon in den letzten Monatsberichten ausgeführt haben, dieſe beiden Tabellen von dem Extrakt- reſp Waſſergehalt der hellen Malze entſchieden ein intereſſanteres Bild geben, als die reinen Mittelwerte.

In der folgenden Tabelle II ſind die extraktreichſten Malze des Berichtsmonates, nach Farbentiefe und Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz geordnet, zuſammengeſtellt.

Zu Tabelle Ib iſt zu bemerken, daß der Prozentgehalt der hellen Malze, welche in Mehltrockenſubſtanz 78 pCt. Extraktgehalt nicht erreichen, im Berichtsmonate gegenüber dem vorhergehenden Monate noch geſtiegen iſt (58,2 pCt. gegen 53,2 pCt.); es hat alſo ein ſehr großer Teil der diesjährigen hellen Malze unter 78 pCt. Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz. Der Unterſchied gegen das Vorjahr macht ſich jetzt auch ſchon bei dem Durchſchnittsextraktgehalte der hellen Malze bemerkbar. Dieſer betrug im Berichtsmonat 77,8 pCt. gegen 78,7 pCt im Jahresdurchſchnitt der vorjährigen Kampagne.

III. Auflöſung.

Der Gehalt an harten, ganz und halbglaſigen Körnern war folgender:

Es enthielten

			pCt.
bis 3 pCt.	ganz und halbglaſige Körner	22 =	4,5
4—7 „	ganz- und halbglaſige Körner	229 =	46,9
8—12 „	ganz- und halbglaſige Körner	190 =	39,0
13—17 „	ganz- und halbglaſige Körner	37 =	7,6
18—22 „	ganz- und halbglaſige Körner	8 =	1,6
über 22 „	ganz- und halbglaſige Körner	2 =	0,4

Die Auflöſung war daher bei 4,5 pCt. der Malze als fein zu bezeichnen, bei 46,9 pCt. als gut, bei 39 pCt. als befriedigend, bei 7,6 pCt. als mittel, bei 1,6 pCt. als mäßig und bei 0,4 pCt. als gering zu bezeichnen. Es hatten demnach im Berichtsmonat nur 51,4 pCt. der Malze eine feine bzw. gute Auflöſung. Dies Reſultat iſt wieder etwas ſchlechter als dasjenige des vorhergehenden Monats. Bemerkt ſei noch, daß bei einem großen Teil der Malze außer der Schnittprobe auch noch das Diaphanoſkop zur Beurteilung der Auflöſung hinzugezogen wurde.

IV. Verzuckerungszeit.

Die Malze für hellgelbe und gelbe Biere verzuckerten innerhalb von 10 bis 15 Minuten, bei den dunkleren Malzen dauerte die Verzuckerung naturgemäß in manchen Fällen etwas länger als 15 Minuten. Die Probe mit dem Typus 202 verzuckerte überhaupt nicht mehr vollſtändig innerhalb von 60 Minuten.

V. Qualität auf Grund ausführlicher Analyſen.

Auf Grund ausführlicher Analyſen konnte von 254 Malzen die Qualität

bei 59	entſprechend	23,2	pCt.	als	fein,
„ 51	„	20,0	„	„	gut,
„ 60	„	23,6	„	„	noch gut,
„ 50	„	19,7	„	„	befriedigend,
„ 23	„	9,1	„	„	mittel,
„ 7	„	2,8	„	„	mäßig,
„ 4	„	1,6	„	„	gering

bezeichnet werden.

Dies Reſultat iſt nur als wenig gut zu bezeichnen; der Anteil der „feinen" Malze iſt zwar etwas höher, als im Monat November, dafür iſt aber der Prozentſatz der guten Malze ebenſoviel niedriger.

VI. Eiweißgehalt.

Der Eiweißgehalt der darauf unterſuchten Proben lag

bei 11 pCt. der Proben zwiſchen 9 pCt. u. 10 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 30 „ der Proben zwiſchen 10 pCt. u. 11 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 44 „ der Proben zwiſchen 11 pCt. u. 12 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 11 „ der Proben zwiſchen 12 pCt. u. 13 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 4 „ über 13 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz.

Es wurden alſo im Berichtsmonat kein beſonders niedriger (unter 9 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz) feſtgeſtellt; dagegen hatten 4 pCt. einen recht hohen Eiweißgehalt (über 13 pCt.).

VII. Karamel- und Farbmalze.

Die Analyſen der beiden Karamelmalze hatten folgende Ergebniſſe:

Farbentypus	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz	
		für ſich vermaiſcht	mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht
942	4,47	47,1	68,0
1 633	6,28	45,5	70,9

Die beiden Karamelmalze hatten ein volles Korn von bräunlichgelber Farbe und einen angenehmen, röſtaromatiſchen Geruch. Beide Proben waren gut karameliſiert und enthielten keine verbrannten Körner.

Tabelle II.

Typus	Länge des Blattkeimes in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz mit		Verzuckerungszeit
	1/2—2/3	3/4	1/1	ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.	Minuten
16	10	90	—	1	5	4,91	—	78,5	10
17	35	65	—	3	4	4,48	78,0	78,6	10
18	—	—	—	2	6	5,53	78,2	79,0	10
19	20	80	—	—	4	6,76	—	79,5	10
20	5	95	—	1	4	6,08	—	79,6	10
21	15	85	—	1	3	4,10	78,4	79,6	10
22	20	80	—	1	2	4,25	79,1	79,9	10
23	15	85	—	1	3	4,24	79,0	79,9	10
24	10	90	—	—	4	4,42	78,9	80,0	10
25	25	75	—	1	4	4,33	79,5	80,3	10
26	20	80	—	—	5	4,65	79,0	79,6	10
27	20	80	—	—	5	3,96	78,1	79,5	10
28	15	85	—	4	4	3,75	—	78,2	10
29	20	80	—	1	3	5,45	—	79,2	10
30	10	90	—	1	4	3,72	—	79,4	10
31	15	85	—	—	5	5,12	—	79,6	10
32	20	80	—	1	5	3,10	—	79,7	10
33	10	90	—	2	5	4,50	—	79,8	10
34	15	75	10	1	4	3,64	—	79,9	10
35	10	90	—	—	5	4,43	—	80,4	10
40	15	85	—	1	4	3,62	77,9	78,7	10
42	20	80	—	1	4	2,90	—	78,7	10
44	15	85	—	—	4	3,53	77,9	79,0	10
45	15	85	—	2	4	3,74	78,2	79,1	10
46	20	80	—	2	3	3,74	—	79,3	10
47	—	—	—	—	4	4,31	—	80,2	10
48	10	90	—	—	5	4,77	—	80,3	10
49	10	90	—	2	5	4,75	—	80,3	10
50	25	75	—	1	4	4,96	—	80,6	10
51	5	95	—	1	4	3,20	78,1	79,3	10
76	15	85	—	1	5	4,88	77,6	78,9	10–15
77	10	90	—	3	6	3,62	—	77,3	15–20
82	10	90	—	—	4	3,15	76,9	78,1	15–20
85	20	80	—	—	3	3,20	79,3	79,9	15–20
88	15	85	—	—	5	5,44	78,9	80,1	15–20
94	15	85	—	—	4	3,56	77,6	78,5	15–20
95	20	80	—	—	4	3,51	78,6	79,3	15–20
103	10	90	—	1	4	2,79	—	78,6	20–25
104	15	85	—	—	4	2,45	77,6	78,4	20–25
105	15	85	—	—	5	3,42	—	78,4	20–25
106	15	85	—	—	3	2,45	76,7	77,8	20–25
112	20	80	—	—	5	2,43	76,5	77,8	20–25
115	10	90	—	—	2	3,21	—	77,7	20–25
164	15	85	—	—	4	3,75	77,9	79,0	25

B. Weizenmalze.

Die Analyſen der in dieſem Monat unterſuchten 4 Weizenmalze hatten folgende Reſultate:

Waſſergehalt	Extraktgehalt	
pCt.	im Malz pCt.	in der Trockenſubſtanz pCt.
4,51	78,0	81,6
3,45	80,8	83,8
4,15	80,5	84,0
3,10	81,8	84,4

Alle 4 Proben waren deutlich aromatiſch und von mattgoldgelber Farbe. Das Korn war bei der Probe 1 ziemlich voll, bei den übrigen Proben voll. Die Proben 3 und 4 waren von beſonders feiner Qualität. Der Waſſergehalt iſt bei den Proben 2 und 4 als niedrig, bei den anderen Proben als normal zu bezeichnen.

Kochende Gärung.

VIII.

Seit mehreren Jahren verwandten wir hier folgendes Maiſchverfahren: Eingemaiſcht wurde in 18grädiges Waſſer. Nach neunſtündigem Vormaiſchen wurde die Geſamtmaiſche während 30 Minuten auf 50° erwärmt. Ein Teil der Maiſche wurde nach dem Bottich gepumpt, der Reſt ſofort zum Kochen erwärmt. Gemaiſcht bis 70°. Nach 30 Minuten Verzuckerung wurde die zweite Maiſche nach der Pfanne gelaſſen und ſofort bis zum Kochen erwärmt. Gemaiſcht bis 78°. Geſamtmaiſchzeit ohne Vormaiſchen 2 Stunden 35 Minuten. Das Abläutern von 182 hl dauerte 3 Stunden 15 Minuten. Die gekochte Würze war blank mit grobflockigem Bruch. Ausbeute 76,5 pCt. Gärungen waren normal mit kräftigen Kräuſen. Beim Schlauchen nach 7 Tagen hatten wir feſte Decken. Bruch gibt unſere hochvergärende Reinzuchthefe nicht. Hefe feſt am Boden und reichlich; ſetzte ſich ſtets gut in der Hefewanne.

Sobald wir nun aber mit dem Malz der 1911er Gerſte, ſchwere böhmiſche mit einem Hektolitergewicht von 74 kg und 81 pCt. Extrakt in Trockenſubſtanz, anfingen, veränderte ſich das ganze Bild. Schwierigkeiten beim Abläutern, ſchlechter Bruch und weißliche Farbe beim Ausſchlagen; die Gärungen ſahen ſchlecht aus, mit ſchwachen Kräuſen und ſehr ſchlechten Decken, das Bier war lehmig trübe. Die Hefe lag jedoch feſt und ſetzte ſich gut in der Wanne.

Um nun wieder ein normales Gärungsbild zu bekommen, machten wir folgende praktiſche Verſuche:

1. Eingemaiſcht wurde in 50grädiges Waſſer. Nach zwei Stunden Vormaiſchen wurde weiter gemaiſcht nach unſerem alten Verfahren. Abläuterungszeit 3 Stunden 25 Min. Beim Ausſchlagen kein Bruch und die Würze ſtark opaliſierend. Ausbeute 77,3 pCt. Die Gärung war ſehr abnorm. Sehr ſchwache Kräuſen; nach 2 Tagen zeigten ſich kahle Stellen mit ſtarker Bewegung in der Flüſſigkeit, nach 4 Tagen waren die Kräuſen vollſtändig verſchwunden, und der ganze Inhalt der Bottiche „kochte“. Beim Schlauchen nach 7 Tagen war die Bewegung noch immer vorhanden, wenn auch bedeutend ſchwächer, und das Bier ſah wie Hefewaſſer aus. Die Hefe lag feſt am Boden, ſetzte ſich in der Wanne gut ab und gab bei folgenden Suden wieder normale Gärungen. Das bei 3 pCt. endvergorene Bier wurde mit 4 pCt. geſchlaucht und auf mehrere Fäſſern verteilt, weshalb wir nicht

Gelegenheit hatten, daſſelbe weiter zu beobachten.

2. Gemaiſcht wie beim erſten Verſuch, nur mit dem Unterſchied, daß die erſte Maiſche während 15 Minuten bei 70° ſtehen blieb. Das Reſultat war in jeder Beziehung dasſelbe wie beim erſten Verſuch.
3. Eingemaiſcht bei 50°, nach 2 Stunden Vormaiſchen ein Teil zum Kochen erwärmt. Gemaiſcht wurde aber nur bis 65°. Nach 30 Minuten Verzuckerung wurde die zweite Maiſche gekocht und gemaiſcht bis 75°. Abläuterungszeit 3 Stunden 25 Minuten. Die gekochte Würze war klar, mit ſchönem Bruch. Ausbeute 77,3 pCt. Die Gärung verlief normal, aber die Decken waren ſchwach und das Bier nur ſchwach lehmig. Das bei 2,5 pCt. endvergorene Bier wurde mit 4 pCt. geſchlaucht.
4. Gemaiſcht nach unſerem alten Verfahren, aber die Maiſchtemperaturen waren 65 und 75° anſtatt 70 und 78°, und jetzt hatten wir wieder das alte normale Bild, ſowohl im Sudhaus wie im Gärkeller.

Ein Abmaiſchen bei 77° ändert das Bild nicht, wenn wir nur kalt einmaiſchen und beim erſten Maiſchen die Temperatur nicht über 65° ſteigen laſſen.

Vier Stunden kaltes Vormaiſchen und eine Stunde Raſt der Geſamtmaiſche bei 50° gibt auch ein normales Bild, wenn weiter nach dem Verfahren des vierten Verſuches gemaiſcht wird, die Ausbeute fällt aber um $^1/_2$ pCt., und die Gärungen verlaufen etwas langſamer.

10 pCt. Hopfen weniger änderte nicht das Gärungsbild.

Die Gerſte wird in Doornkaat-Weichen geweicht. Nach $5^1/_2$—6tägiger Tennenführung wird das Malz während zweimal 12 Stunden gedarrt und mit 95° im Malz abgedarrt. Farbe = 0,30 ccm $n/_{10}$ Jodlöſung. Mälzungsſchwand in der Trockenſubſtanz 10 pCt.

Das fertige Bier iſt gut, mit feſtem Schaum und von großer Haltbarkeit.

A. G. in H.

* * *

IX.

Im vergangenen Sommer habe auch ich mitunter die kochende Gärung beobachtet. Sie zeigte ſich in Pilſner-Bieren, die aus gutem, hellen, mähriſchen Malz hergeſtellt wurden, während bei Lagerbieren, zu denen dunkler abgedarrte, mähriſche Malze verwendet wurden, jene Erſcheinung nicht auftrat.

Die Kräuſenbildung ſetzte immer faſt normal ein, ſie war wohl etwas ſchwächer wie ſonſt, und es zeigten ſich auch Stellen im Bottich, die von der Schaumdecke nicht ganz oder nur ſchwach bedeckt waren. Aber ſchon am vierten Tage ging dieſe ſchnell zurück und nach ſechs Tagen war die 11prozentige Würze bis auf 2,8 pCt. Bllg. vergoren, während die Endvergärung bei 2,4 pCt. lag. Nun trat, zunächſt kaum merklich, die kochende Gärung ein. Dieſe wurde viel lebhafter, ſobald der betreffende Bottich angeſteckt war. Das Bier wallte förmlich auf, aber nicht etwa, wie man annehmen könnte, immer an der über der über dem Zapfloch gelegenen Stelle, ſondern meiſt 40—50 cm rechts oder links davon an der Bottichwand. Im Schaugläschen hatte das ſchlauchreife Bier keinen Bruch, die Hefe ſetzte ſich aber in 24 Stunden ab, doch behielten alle Proben einen ſchwachen Schleier.

Beim Schlauchen traten erhebliche Schwierigkeiten auf. Das Bier wollte nicht laufen, obwohl der Lagerkeller 4—5 m unter dem Gärkeller liegt. Ich vermutete die Urſache des Übels zunächſt in undichten Schlauchleitungen und ließ deshalb alle Verſchraubungen neu verpacken und verdächtige Buchſen auswechſeln oder friſch binden. Sodann überzeugte ich mich davon, daß alles dicht war. Nun wurde aufgerieben, ein Eimer voll vorſchießen gelaſſen und der Hundskopf auf das Lagerfaß geſetzt. Fünf Minuten lang lief es, und dann war wieder Schluß. Nach mehreren Verſuchen kam ich dahinter, daß ſich, während das Bier durch die Schläuche lief, aus dieſem Kohlenſäure entband und ſich dort anſammelte, wo die Leitung ein Knie nach oben machte. Sobald nun dieſes mit Kohlenſäure bzw. Schlamm angefüllt war, hörte jede Bewegung in der Leitung auf.

Die Hefe lag in den Bottichen, die kochende Gärung gezeigt hatten, ganz dünn, ſah grau aus und reichte nicht, einen friſchen Sud damit anzuſtellen. Die Nachgärung verlief außerordentlich träge, es mußte deshalb immer beim Spunden mit Kräuſen nachgeholfen werden. Das fertige Erzeugnis war leidlich in der Schaumhaltigkeit und im Geſchmack gut.

Durch Änderung des Maiſchverfahrens konnte ich Abhilfe ſchaffen. Während bisher die Temperaturen von 50—56° C. ſtark betont worden waren, ging ich nun ſchneller darüber hinweg und ließ bei 72° C. verzuckern, gegen 68° C. früher. Schon beim Abläutern ſah es nun anders aus. Die Würze ſchäumte ſtark im Grand. Im Anſtellbottich entſtand eine kompakte, hohe Schaumdecke, und die Kräuſen im Gärbottich wurden fetter und gingen höher. Die Hauptgärung verlief ohne Tadel, die Hefe ſaß feſter, aber die Vergärung war noch eben ſo hoch wie zuvor, und auch der Schleier im Schaugläschen verſchwand nicht. Dagegen wurde die Nachgärung merklich beſſer, ſo daß ich wieder ohne Aufkräuſen ein gutes ſchaumhaltiges Bier erzielen konnte.

Aus dieſen Erfahrungen ſchließe ich, daß die Urſache der kochenden Gärung in erſter Linie im Malz zu ſuchen iſt, denn Biere aus hellem, niedrig abgedarrten Malz zeigten die Erſcheinung, während ſie bei nach demſelben Maiſchverfahren hergeſtellten Bieren aus dunklen, höher abgedarrten Malzen ausblieb, und weil ferner durch Änderung des Maiſchverfahrens die kochende Gärung nicht mehr auftrat. Es erſcheint mir aber nicht ausgeſchloſſen, daß auch der Hopfen dazu beigetragen hat. In anderen Brauereien iſt beobachtet worden, daß ſchwach gehopfte Würzen leichter in kochende Gärung gerieten als ſtark gehopfte. Bei mir war es umgekehrt. Das ſchwach gehopfte Lagerbier vergor normal, während das Pilſner Bier trotz der größeren Hopfengabe „kochte". Nun wurde aber zum Lagerbier mehr alter Hopfen zugegeben als zum Pilſner. Es wäre alſo immerhin möglich, daß die geringere Menge des mitverbrauten alten Hopfens beim Pilſner Bier eine gewiſſe Rolle geſpielt hat.

Endlich teile auch ich die ſchon in der „Wochenſchrift" ausgeſprochene Anſicht, daß der Trub, oder vielmehr die feſten Trubteilchen, das Auftreten der kochenden Gärung begünſtigen, und zwar deshalb, weil auch bei mir nur einzelne Bottiche „kochten", und weil das, wie ich feſtſtellen konnte, gerade diejenigen waren, die den erſten, ſchlecht filtrierten Anteil des Trubs enthielten.

Kirmße, Chemnitz.

Hopfenextraktions- und Sparverfahren.

Durch die ungewöhnlich hohen Hopfenpreiſe der 1911er Ernte griff ich auf ein Verfahren zurück, mit dem ich bereits im teuren Hopfenjahre 1883 beſte Erfolge erzielte, und das Preisausſchreiben der V. L. B. 1912 regte mich an, mein Verfahren weiter auszubilden und dort mitanzumelden.

Den 1883er Hopfen kochte ich nach dem Ausſchlagen im Hopfenſeiher mit direktem Dampf $1^1/_2$ Stunden und pumpte die Hopfenbrühe auf das Kühlſchiff zum ausgeſchlagenen Sud. Der Hopfen wurde durch den direkten Dampf vollſtändig von den Zapfen geriſſen und auch die Blätter zum Teil zerriſſen. Die Anordnung des einſtrömenden Dampfes muß ſo gewählt werden, daß der Hopfen in zirkulierende Bewegung kommt.

Beim Ausſchlagen muß das Quantum berückſichtigt werden, was an Hopfenbrühe noch zugeführt wird; letztere iſt aber nicht ohne Extrakt, ſondern hat die im Hopfen befindlichen Würzebeſtandteile ausgelaugt und wiegt je nach der verwendeten Waſſermenge 2—3 pCt. Die Hopfenpreſſe iſt ſomit gleichzeitig erſetzt. Die Biere waren von den vorherigen nach üblichem Verfahren gebrauten nicht zu unterſcheiden, die Hopfenerſparnis betrug 25 pCt. In meinem jetzigen Betriebe arbeite ich ohne Kühlſchiff, koche mit direktem und indirektem Dampf und arbeite nach Kurzmaiſchverfahren ſeit 25 Jahren, ich mußte das Hopfenſudverfahren alſo dieſer Betriebsweiſe anpaſſen und erledigte die Sache ſehr einfach wie folgt:

Anfangsſud. Nachdem die Würze in der Pfanne iſt, gebe ich 3 Pfd. Hopfen und koche den Sud damit fertig wie gewöhnlich; während des Ausſchlagens gebe ich dann 10 Pfd. neuen Hopfen in die Pfanne (alſo 13 Pfd. gegen 18 Pfd. frühere Hopfengabe), ſo daß er mit durch die Zentrifugalpumpe gehen muß und mit dem Bier ordentlich gemiſcht wird, und pumpe den ganzen Sud auf den Läuterbottich; von hier läuft das Bier nach 10 Minuten Ruhe direkt auf den Kühlapparat und kommt in den Stellbottich.

Sobald das Bier abgelaufen iſt, wird der Hopfen in einem beſonderen Gefäß (das meine iſt ein alter Windkeſſel) mit direktem Dampf $1^{1}/_{2}$ Stunden gekocht; ich koche in Kondenswaſſer vom Würzekeſſel, verwende ſolches auch zum Anſchwänzen. Dann läuft die Hopfenbrühe in ein zweites mit Dampfſchlange verſehenes Gefäß (ein früheres Filtermaſſewaſchgefäß) und wird auf ein beliebiges Quantum eingedampft, bei entſprechender Einrichtung in einer halben Stunde auf 50 Liter oder weniger. Der ausgekochte Hopfen bleibt ebenſo wie die Brühe in den Gefäßen ſtehen bis zum andern Morgen, wo der Hopfen beim Abmaiſchen zur Maiſche gegeben wird und die Hopfenbrühe zur Würze läuft. Beim folgenden Sud wird das Bier nur mit der Hopfenbrühe fertig gekocht und der Geſamthopfen, gleich 13 Pfd., erſt beim Ausſchlagen zugegeben und nur gebrüht und ſo fort bei jedem weiteren Sude.

Von einem abſchließenden Sude, dem anderntags keiner folgt, wird die Hopfenbrühe gekühlt und auf den Stellbottich gegeben, ich habe die Brühe im Sommer ſchon ohne üble Folgen mit 60 Grad zugegeben. Der letzte, abſchließende Sud wird dadurch allerdings bitterer und der erſte weniger bitter, was durch Verſchneiden ausgeglichen werden muß.

Die ganze Manipulation iſt äußerſt einfach, ebenſo die Einrichtung, der Erfolg überraſchend. Wenn auch in billigen Hopfenjahren die Erſparnis an Hopfen nicht ſo ſehr ins Geld läuft, ſo würde doch ſämtlicher Würzeextrakt aus dem Hopfen und Geläger gewonnen, die Hopfentreber werden mit den Biertrebern verkauft und das feine Hopfenaroma wird dem Bier erhalten, die Biere ſind entſchieden feiner im Geſchmack.

Bei allen Apparaten und Verfahren, wie ſie auch heißen, wird der Hopfenauszug während der ganzen Kochdauer in der Würze mitgekocht und die feinen Aromaſtoffe gehen in die Luft.

Eine Hopfenprobe im März 1912 an die V. L. B. ergab einen Bitterſtoffgehalt von 12,6 Prozent in der Trockenſubſtanz, die Hopfentreber von dieſem Hopfen hatten noch 0,4 pCt. Bitterſtoffe.

Mit dem beſchriebenen und von mir praktiſch geübten Verfahren hat man es in der Hand, den Hopfen jede beliebig lange Zeit im Sude zu kochen oder bloß zu brühen, da die Extraktion erſt nachdem in beſonderem Gefäße geſchieht. Das Verfahren iſt alſo verwendbar für jede beliebige Arbeitsweiſe und erfüllt immer ſeinen Zweck.

Die Aufwendungen für Kochdampf ſind minimal, da der Hopfen nur in einem kleinen Teil Flüſſigkeit gekocht wird, für 10 Pfd. Hopfen 100—150 Liter Waſſer. Das Eindampfen braucht auch nicht viel Dampf, weil die Brühe ſchon kochend in das Gefäß läuft.

Die Vorzüge des Verfahrens ſind: Erhaltung des Hopfenaromas, vollſtändige Ausbeutung des Hopfenextraktes, vollſtändige Wiedergewinnung der Würzebeſtände aus Hopfen und Geläger, Erſparung des Hopfenſeihers und der Hopfenpreſſe, Verkäuflichkeit der Hopfentreber, die in den Malztrebern gar nicht bemerkbar ſind und Billigkeit und Einfachheit der Gefäße. Mit keinem bisher bekannten Apparat oder Verfahren ſind die hier genannten Vorteile erreicht, und keines dürfte einfacher und billiger ſein.

O. Rohland, Brauereibeſitzer,
Groitzſch i. S.

Meine Erfahrung über Hopfenſparen.

Als im vergangenen Jahre die Hopfenpreiſe zu einer anormalen Höhe ſtiegen, da verfolgte jeder ſtrebſame Brauer die Artikel und Reklamen über „Hopfenſparer".

In den ſchönſten Tönen klangen die Reklamen über Veredelung des Geſchmacks, große Erſparnis uſw. Klappern gehört zum Handwerk. Die oben angeführten Hauptfaktoren lockten, und mancher Brauer ließ ſich infolge der Schönfärberei zur Anlage eines Hopfenextraktionsapparates oder einer Mühle verleiten. Wie weit die damals gehegten Hoffnungen und Verſprechungen in Erfüllung gegangen ſind, *darüber ſpricht keiner.*

Die ſchönen Prophezeiungen über Geſchmacksveredelung und Hopfenſparen veranlaßten auch mich zu Verſuchen, und ich beſuchte zugleich auch mehrere mit Hopfenſparapparaten verſehene Betriebe. Leider bin ich aber heute bitter enttäuſcht über die gemachten Feſtſtellungen. Die in Berlin in der V. L. B. vorgenommenen Koſtproben während der Ausſtellung ermutigten allerdings wenig zum Weiterſtudieren der großartig geprieſenen Hopfenſparapparate. Trotzdem ließ ich mich aber nach meiner Rückkehr nicht abhalten, weiter zu probieren. Ich konnte aber nirgends eine Geſchmacksveredelung, wohl aber eine Verſchlechterung feſtſtellen, was mir auch von den Brauereibeſitzern und Braumeiſtern beſtätigt wurde.

Tatſache iſt und bleibt, daß bei Qualitätsbieren, zu denen ich auch die Dortmunder Biere zähle, von einer Veredelung beim Hopfenſparen keine Rede ſein kann. Sonderbar iſt es auch, daß meines Wiſſens von tonangebenden Dortmunder Brauereien ein Hopfenſparapparat nicht benutzt wird.

Vor vielen Jahren wurde ſchon mit angeführten Apparaten von bedeutenden Fachleuten Verſuche gemacht, welche ſich aber auf die Dauer in der Praxis nicht bewährt haben.

Als beſonderer Vorteil obiger Apparate wird auch die Mehrgewinnung der Würze nach dem Ausſchlagen aus den Hopfentrebern angeführt. Bei 30 Ztr. Schüttung ſollen es etwa 50 Liter Würze mehr ſein. Hierbei kommt es allerdings darauf an, woran man den Maßſtab legt. Die meiſten Brauereien ſchwänzen im Hopfenſeiher nach und der Nachguß wiegt durchſchnittlich noch 2 pCt. Bllg. bei einem Quantum von 40 Liter. Es iſt mir daher ſchlecht begreiflich, wie man, unter Zugrundelegung obigen Überſchwänzquantums, noch etwa *50 Liter vollprozentige Würze mehr herausholen will wie früher.*

Nach meinen gemachten Erfahrungen bin ich zu dem Entſchluſſe gekommen, keinen der viel geprieſenen Hopfenſparapparate anzulegen. Qualitätsbiere laſſen ſich durch Hopfenſparen nicht veredeln, ſondern nur verſchlechtern. Ich ſtehe auf dem Standpunkte, daß eine Mehrgabe von Hopfen eher zur Veredelung und Vollmundigkeit des Bieres beiträgt als eine Mindergabe. Eine Speiſe mit weniger oder gar keinem Salze ſchmeckt ebenſo ſchlecht wie ein Bier mit zu geringer Hopfengabe, welche durch einen Hopfenſparapparat erzielt worden iſt. M.

Über Karamel

handelt eine längere Abhandlung von L. Briant im Journal of the Institute of Brewing 1912, Bd. 18, S. 673.

Wenn ſich auch die Mitteilungen des Verfaſſers in erſter Linie auf engliſche Brauereiverhältniſſe beziehen und die Verwendung von Karamel bei uns in Deutſchland auf die Herſtellung obergärigen Bieres beſchränkt iſt, ſo enthält die vorliegende Abhandlung doch auch viele allgemein intereſſante Punkte.

Verfaſſer weiſt zunächſt darauf hin, daß man früher keinen Karamel in engliſchen Brauereien benutzte, ſondern die dunkle Farbe der ſchwarzen Biere mit geröſtetem Malz oder gebrannter Gerſte erzielte. Zurzeit werden in England aber große Mengen von Karamel verbraucht, ſowohl bei der Herſtellung dunkler, als auch heller Biere, im letzteren Falle zur Korrektur der zu hellen Farbe dieſer Biere, verurſacht durch die Verwendung farbloſer Malzſubſtitute wie Flakes, Rohfrucht, Zucker uſw., ſowie im Verhältnis zu früher niedriger abgedarrter Malze. Für letztere Biere eignet ſich Karamel beſſer als Farbmalz wegen des milderen Geſchmackes der erſteren; auch iſt er handlicher zu gebrauchen und genauer in der Menge zwecks Erzielung einer gleichmäßigen Farbe zu doſieren. Aber auch zur Erzeugung dunkler Biere verwendet man jetzt relativ ſehr viel Karamel, beſonders in einigen Gegenden Englands, deren dunkle Biere ſich durch einen ausgeſprochenen milden, ſüßen, weichen Geſchmack auszeichnen.

Der Geſchmack des Karamels wechſelt ganz außerordentlich. Manche Karamelzucker beſitzen einen harſchen, trocknen und ſelbſt bitteren Geſchmack. Die damit gebrauten Biere ſchmecken ähnlich. Andere Karamelzucker ſind viel milder im Geſchmack und verleihen dem Bier einen weichen, runden Geſchmack.

Früher ſtellte man Karamel her lediglich durch Erhitzen von Rohrzucker. Der zum Färben der Branntweine benutzte Karamel wird auch heute noch ſo dargeſtellt. Dieſer Karamel hatte oft üble Eigenſchaften, vor allem gab er, obwohl er ſich in Waſſer vollſtändig klar löſte, mit Bier Trübungen. Außerdem war ſeine Färbekraft nicht ſehr hoch.

Heutzutage ſtellt man den Karamel nach rationelleren und verläßlicheren Methoden her. Rohrzucker wird nicht mehr verwendet, ſondern Traubenzucker; ein weſentlicher Unterſchied im Geſchmack des Rohrzucker- und Traubenzuckerkaramels iſt nicht zu konſtatieren, letzterer neigt weniger zu bitterem Geſchmack.

Statt den Zucker in offenen Pfannen zu erhitzen, karameliſiert man ihn jetzt in geſchloſſenen Gefäßen unter Zuſatz von Mineralſubſtanzen zwecks Erhöhung der Farbe. Meiſtens aber ſetzt man Ammoniak oder ein Ammoniakſalz hinzu, ſeltener wird Soda benutzt. Wie die Erfahrung gelehrt hat, erzielt man mit Ammoniumſalzen die höchſte Farbe und den beſten Geſchmack.

Die Menge des zur Herſtellung des Karamels benutzten Ammoniaks ſchwankt; dem Karamel wird bei dieſer Darſtellungsweiſe aber auf alle Fälle Stickſtoff zugeführt. Im allgemeinen iſt der Stickſtoffgehalt in den dunkelſten Karamelzuckerarten am höchſten. Das Ammoniak ſcheint mit den Kohlenhydraten eine Verbindung einzugehen; der fertige Karamel enthält zwar eine beträchtliche Menge Stickſtoff, aber nur ſehr wenig Ammoniak oder Ammoniakſalze. Der Stickſtoffgehalt der Karamelzucker kann von 0,5 bis 5 pCt. ſchwanken. Wird Karamel mit 5 pCt. Stickſtoff in der Menge von 10 pCt. zur Bierbereitung benutzt, ſo iſt das natürlich mit einer beträchtlichen Erhöhung des Stickſtoffgehaltes der Würze verknüpft. Auf dieſen Punkt hat man bislang bei der Verwendung von Karamel noch gar nicht geachtet, obwohl die Stickſtofffrage gerade in engliſchen Brauereien eine große Rolle ſpielt.

Verfaſſer ſuchte daher experimentell feſtzuſtellen, welchen Einfluß dieſe Stickſtofferhöhung in der Würze auf den Charakter des Bieres und ſeine Haltbarkeit ausübt, ferner zu ermitteln, ob der Stickſtoff des Karamels teilweiſe oder ganz durch die Hefe während der Hauptgärung entfernt wird.

Er benutzte zu ſeinen Verſuchen drei Karamelzucker von folgender Farbenſtärke und Stickſtoffhaltigkeit:

	Farbe	Stickſtoff
A	28	0,15
B	25	2,14
C	58	4,61

Eine gewöhnliche Bierwürze wurde mit 10 pCt. dieſer Karamelzucker verſetzt und auf einen gleichmäßigen Extraktgehalt von 12,28 Prozent gebracht. Die Würzen wurden im Thermoſtaten bei 15—20° C. mit Hefe vergoren; ſie vergoren auf:

	pCt. Bllg.
Würze allein	2,75
„ mit 10 pCt. A Karamel . .	3,37
„ „ 10 „ B „ . .	3,25
„ „ 10 „ C „ . .	3,25

Die Karamelwürzen vergoren alſo nicht ſo vollſtändig, wie die nicht mit Karamel verſetzte, was nicht verwunderlich iſt, da die Farbſtoffe des Karamels weitgehend unvergärbar ſind. Das zeigte auch eine direkte Beſtimmung der Vergärbarkeit der Karamellöſungen von 12,28 pCt., die ſich ſtellte bei A auf 11,57, bei B auf 7,22 und bei C auf 10,86 am Saccharometer.

Die Karamelzucker vergoren alſo keinesfalls gleich weit, und der höchſtvergärende hatte nicht die höchſte Färbekraft.

Nach vollendeter Gärung wurde der Stickſtoffgehalt der vergorenen Flüſſigkeiten beſtimmt; man fand:

	Würze allein	Würze mit		
		A Karamel pCt.	B Karamel pCt.	C Karamel pCt.
Vor der Vergärung	0,094	0,083	0,115	0,164
Nach „ „	0,066	0,060	0,092	0,136
Stickſtoffverluſt durch die Gärung	0,028	0,023	0,023	0,028

Die mit dem Karamel C verſetzte Würze hatte alſo einen gerade doppelt ſo hohen Stickſtoffgehalt wie die urſprüngliche Würze, und in dem C-Bier war der Stickſtoffgehalt mehr als doppelt ſo hoch als in dem Bier aus der urſprünglichen Würze.

Die abfiltrierten Hefen wurden ſchwach gewaſchen und auf Stickſtoffgehalt unterſucht; man fand:

	N in der Hefentrockenſubſtanz
Urſprüngliche Hefe	8,21
Hefe aus der Würze allein . . .	7,53
„ „ „ „ mit A Karamel	8,11
„ „ „ „ „ B „	7,64
„ „ „ „ „ C „	7,95

Wie man ſieht, iſt die Stickſtoffentnahme in allen Fällen unabhängig vom Stickſtoffgehalt der Würze annähernd die gleiche. Aus den Karamelwürzen entnahm die Hefe nicht mehr Stickſtoff, als aus der Würze allein; man kann alſo ſchließen, daß der im Karamel enthaltene Stickſtoff unter gewöhnlichen Verhältniſſen nicht aſſimilierbar iſt, ſondern ins fertige Bier übergeht.

Eine ſolche Stickſtoffzunahme im Bier kann auf die Haltbarkeit ſehr wohl einen merklichen Einfluß ausüben. Nach des Verfaſſers Anſicht ſind ſtickſtoffreiche Biere ſchlecht haltbar, beſonders ſollen ſie ſehr anfällig ſein gegenüber den Bakterien, die das Bier ſchleimig machen. Er legt ſich die Frage vor, ob irgendein Zuſammenhang beſteht zwiſchen der Neigung zur Schleimkrankheit und dem mit dem Karamel ins Bier eingeführten Stickſtoff. Zwar neigen auch Biere ohne Karamel ſchon zur Schleimkrankheit, doch iſt ſie bei dieſen Bieren relativ ſelten. Andererſeits gibt es auch fadenziehende helle Alebiere, bei denen kein oder nur ſehr wenig Karamel benutzt wurde. Möglicherweiſe aber hängt die Schleimkrankheit der dunklen Biere auch zuſammen mit der geringen Hopfengabe und mit der Verwendung alten, ſchwach antiſeptiſchen Hopfens.

Durch Verſuche kann man dieſem Problem ſchwer beikommen; die Laboratoriumsverſuche führen oft zu überraſchenden Ergebniſſen. So war z. B. ein mit Schleimbakterien infiziertes Bier im Thermoſtaten nur ſelten oder gar nicht ſchleimig, während dasſelbe Bier bei gewöhnlicher Temperatur der Schleimkrankheit verfällt. Jedenfalls iſt es dem Verfaſſer nicht gelungen, Beziehungen nachzuweiſen zwiſchen der Schleimkrankheit und der Verwendung von ſtickſtofffreiem Karamel.

Wenn auch bei der Herſtellung des Karamels Ammoniak verwendet wird, ſo enthält dieſer doch nur wenig oder kein Ammoniak. So enthielt ein Karamel mit 9 pCt. Geſamtſtickſtoff nur 0,072 pCt. Ammoniakſtickſtoff, beſtimmt durch Kochen mit Magneſiumkarbonat.

Der Verfaſſer unternahm auch Verſuche, feſtzuſtellen, ob der Stickſtoff irgend eine Verbindung mit den Kohlenhydraten eingegangen ſei und einen Teil der färbenden Subſtanz des Karamels ausmache. Er erhielt folgende Ergebniſſe:

Geſamtſtickſtoff	1,9 pCt.
Durch Phosphorwolframſäure fällbarer Stickſtoff	1,07 „
Nicht fällbarer Stickſtoff	0,83 „

Faſt der ganze Farbſtoff wurde mit phosphorwolframſäure gefällt. Die Fällung iſt von hellrötlichgelber Farbe; ſie löſt ſich leicht in Ammoniak mit dunkelbrauner Farbe. Der Verfaſſer beſtimmte den Farbenton der urſprünglichen Karamellöſung, des mit Phosphorwolframſäure gefällten und gelöſten Niederſchlages und des Filtrates vom Niederſchlag; er erhielt folgende Werte:

Urſprünglicher verdünnter Karamel	31,5°
Gelöſter Niederſchlag	30,0°
Filtrat	3,0°

In einem mit Ammnoiak hergeſtelltem Karamel beſteht alſo die färbende Subſtanz hauptſächlich aus ſtickſtoffhaltigen Verbindungen, die mit Phosphorwolframſäure fällbar ſind.

Andererſeits gab ein ſtickſtoffarmer Karamel, der Karamel A, mit Phosphorwolframſäure keine Fällung.

Matthews und Lott (Journ. Inst. Brew. 1900, 14, 434) führen die färbenden Subſtanzen nicht ſo ſehr auf die Kohlenhydrate, ſondern auf die Stickſtoffkörper zurück und möglicherweiſe auch auf das Zuſammenwirken von Zuckern oder anderen Kohlenhydraten und Stickſtoffkörpern. (Letzteres behaupten Arthur Ling und William Duncan poſitiv auf Grund von Verſuchen. Der Ref.).

Wahrſcheinlich bildete der als Ammoniak zugeführte Stickſtoff mit den Kohlenhydraten einen komplexen Körper, und ebenſo wahrſcheinlich iſt dieſe Subſtanz der Träger der hohen Farbe derartiger Karamelzucker.

Bezüglich des Einfluſſes des Stickſtoffes auf die Haltbarkeit des Bieres zeigten in der Praxis hergeſtellte Biere keine Nachteile, ſelbſt wenn 10 pCt. ſehr ſtickſtoffreichen Karamels verwendet wurden.

Die Hefevermehrung bei den in Rede ſtehenden Verſuchen war folgende:

Würze allein	1 : 5,6
„ mit 10 pCt. A Karamel	1 : 5,8
„ „ 10 „ B „	1 : 6,0
„ „ 10 „ C „	1 : 5,8

Wenn auch die Hefevermehrung annähernd die gleiche war, ſo war doch das Verhalten der Hefe aus der Gärung mit Karamel C ſehr abweichend von den andern; ſie ſetzte ſich nicht ab, ſondern blieb im Bier verteilt und war nach der Abſcheidung ſuppig.

Dieſe Ergebniſſe ſtimmen mit der praktiſchen Erfahrung überein. Es iſt eine bekannte Tatſache, daß in manchen Würzen, die mit viel Karamel hergeſtellt ſind, die Gärungen nicht zufriedenſtellend ſind. Die Hefekräuſen ſind arm, die Schaumkräuſen ſehr kurz, wenn ſie überhaupt vorhanden ſind; in ſolchen Fällen wird das Bier mit viel Hefe geſchlaucht, ſetzt in Faß und Flaſche einen dicken Hefenbodenſatz ab und ſchmeckt oft hefig. Man mag über dieſe Schwierigkeit einigermaßen durch Behandeln mit Malzmehl oder Salz oder durch kräftiges Lüften wegkommen, oft verſagen aber alle Mittel.

Trillat (Journ. Inst. Brew. 1906, 12, 597) wies nach, daß bei der unvollkommenen Verbrennung von Kohlenhydraten Formaldehyd gebildet wird und daß dieſer vorhanden iſt nicht nur unter den flüchtigen Verbrennungsprodukten, ſondern auch im Karamelrückſtand. Aldehyd wird gebildet beim Erhitzen des Zuckers auf etwa 150° C. Die meiſten Handelskaramele enthalten denn auch Formaldehyd; deſſen Menge ſchwankt je nach der Darſtellungsweiſe und ihrem Alter.

Derſelbe Forſcher fand auch, daß Karamel beträchtliche keimtötende Wirkung beſitzt. 6 pCt. Karamel macht Bouillon immun gegen Bacillus coli communis und Abwäſſerbakterien, während 10 pCt. Karamel dieſe Bakterien in 14 Stunden tatſächlich tötete.

Dem Verfaſſer iſt es gelungen, in verſchiedenen Karamelzuckern Formaldehyd nachzuweiſen; außerdem ſchied er aus einem Karamel eine phenolartige Subſtanz in der Menge von 0, 035 pCt. ab. Um den Einfluß kleiner Mengen von Phenol auf die Gärung zu ermitteln, ſtellte der Verfaſſer folgende Verſuche an:

Zu einer Würze von 11,69 pCt. Bllg. wurden wechſelnde Mengen Phenol zugeſetzt, mit Hefe angeſetzt und vergoren; die einzelnen Würzen vergoren:

1. Würze ohne Zuſatz auf . . . 2,47 pCt.
2. Würze mit 1 g Phenol auf 1 Liter . . . . 4,95 „
3. Würze mit 1 g Phenol auf 10 Liter . . . . 2,95 „
4. Würze mit 1 g Phenol auf 100 Liter . . . . 2,75 „

Die Wirkung des Karamels auf die Gärung kann alſo ſehr wohl auf die Anweſenheit kleiner Mengen von Hefengiften in den Würzen zurückzuführen ſein. Bei einem Verſuch, bei dem ſehr große Mengen Karamel verwendet wurden, wurde die Hefenvermehrung auf die Hälfte verringert, in einem anderen Fall, in dem 8 pCt. Karamel benutzt wurden, ſogar um Zweidrittel.

Wenn auch die Haltbarkeit des Bieres durch den Stickſtoff des Karamels leiden kann, ſo iſt es doch möglich, daß dieſem Übelſtand der Formaldehyd und das Phenol entgegenwirken; jedenfalls litt in der Praxis die Haltbarkeit durch den Karamel nicht not.

Nach Schweitzer (Journ. Inſt. Brew. 1900, 6, 293) enthält der mittels Alkali hergeſtellte Karamel einen Körper, der ſich mit Eſſigſäure und Bleiazetat als dicker, bleihaltiger Niederſchlag fällen läßt, der in Ätznatron löslich iſt und beim Verbrennen eine alkaliſche Aſche liefert. Er nennt dieſe Subſtanz Alkaramel, und ſie iſt nach ſeiner Meinung die färbende Subſtanz in den mit Alkali hergeſtellten Karamelzuckern. Die mit Ammoniak hergeſtellten Karamele geben dieſe Reaktion nicht oder nur ſchwach. Schweitzer behauptet, daß die Anweſenheit von Alkaramel im Bier beweiſt, daß ein mit Alkali hergeſtellter Karamel benutzt wurde und er gibt eine Methode an zur Prüfung des Bieres in dieſer Beziehung.

Pasquero und Cappa (Journ. Inſt. Brew. 1912, 18, 467) wollen die Anweſenheit von Karamel in Bier nachweiſen durch den Nachweis von Furfurol. Zweifellos enthalten alle Karamele Furfurole, jedoch nach den Unterſuchungen des Verfaſſers in geringeren Mengen als vermutet wurde. Lintner hat jedoch gezeigt, daß das Furfurol, wenn es auch ein normaler Beſtandteil der geröſteten Malze und jedenfalls auch des Karamels iſt, während der Gärung vollſtändig verſchwindet, und daß das gefundene Furfurol ſich erſt bei der Deſtillation gebildet hat.

Die Anweſenheit von Furfurol im Bier beweiſt alſo nicht die Anweſenheit von Karamel, es ſei denn, daß dieſer erſt nach der Hauptgärung zugeſetzt wurde, und die von Pasquero und Cappa vorgeſchlagene Methode könnte nur von Wert ſein zum Nachweis von Karamel, der auf dem Lager oder Transportfaß zugeſetzt wurde.

Bei der Beurteilung des Karamels ſtehen Farbe, Geſchmack und dauernde Glanzfeinheit des damit verſetzten Bieres in erſter Linie.

In der Farbe unterſcheiden ſich die Handelskaramele oft um das Dreifache, ohne im Preis verſchieden zu ſein. Die im Geſchmack beſten Karamele ſind im allgemeinen die von mittlerer Farbe.

Auch in bezug auf den Geſchmack ſind die Karamele ſehr verſchieden. Karamele, die beim Zuſatz zum Bier dieſes trüben, findet man heutzutage nicht mehr häufig.

Der Karamel ſoll nicht alkaliſch ſein und ſich beim Verſetzen mit 0,5 pCt. Weinſäure nicht aufhellen. Der Aſchengehalt des Karamels hat keine Bedeutung, er beträgt im Mittel 3—4 pCt. Verfaſſer fand in Karamelen 0,43—5,4 pCt. Aſche.

Der durch den Karamel ins Bier gelieferte Extrakt iſt nicht hoch; er iſt teurer als Malzextrakt, und der Brauer ſoll infolgedeſſen nicht mehr davon benutzen als unbedingt nötig iſt.

Wird der Karamel dem Bier nach der Gärung zugeſetzt, ſo verleiht er dem Bierſchaum eine feſte Konſiſtenz und braune Farbe.

Zurzeit ſind Karamelprodukte im Handel, die in der Färbekraft relativ ſchwach ſind, aber wegen des ſüßen Geſchmacks, den ſie dem Biere verleihen, bevorzugt werden. Sehr geſchmackreich ſind im übrigen nicht reine Karamele, die aus Rohzucker oder Rohrzuckerſirup hergeſtellt werden. Sie eignen ſich insbeſondere für dunkle Schankbiere.

Manchmal enthalten Karamele ſtarke Spuren von Eiſen. Für dunkle Biere können dieſe Karamele wohl verwendet werden; bei der Benutzung zum Färben von milden hellen Bieren verurſachen ſie oft Übelſtände.

Anilinfarben, die angeblich dem Karamel auch gelegentlich zugeſetzt werden ſollen, fand der Verfaſſer nur in einer Probe.

Karamele nach ihrem optiſchen Drehungsvermögen zu beurteilen, wie dies Heron vorſchlug, iſt bei den heutigen Produkten nicht mehr angängig. Die heutigen Karamele ſind zumeiſt rein und gut in Qualität.

Windiſch.

Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 8. bis 13. Oktober 1912.

Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet

von **Max Schirmer**.

(Fortſetzung.)

Eimert & Co., G. m. b. H., Leipzig-Lindenau, ſtellte eine ausziehbare

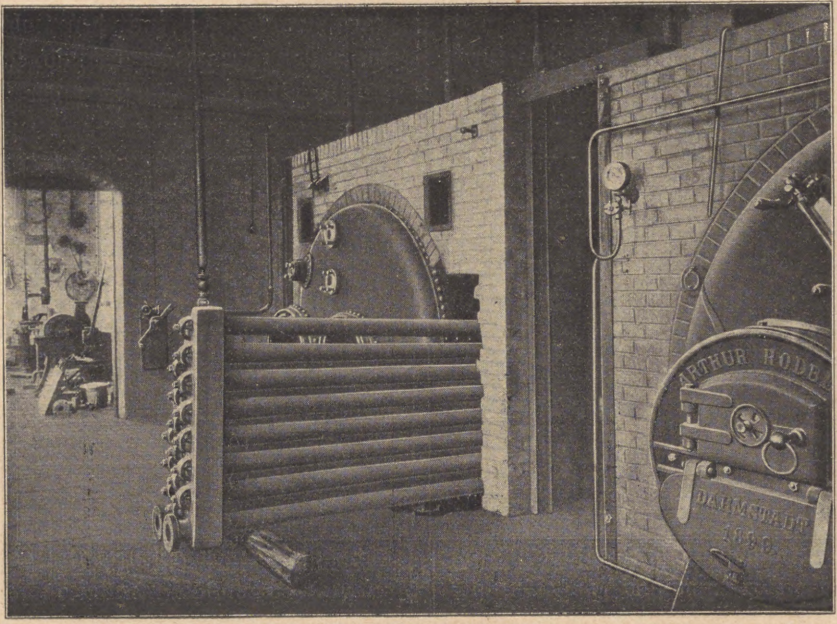


Abb. 31.

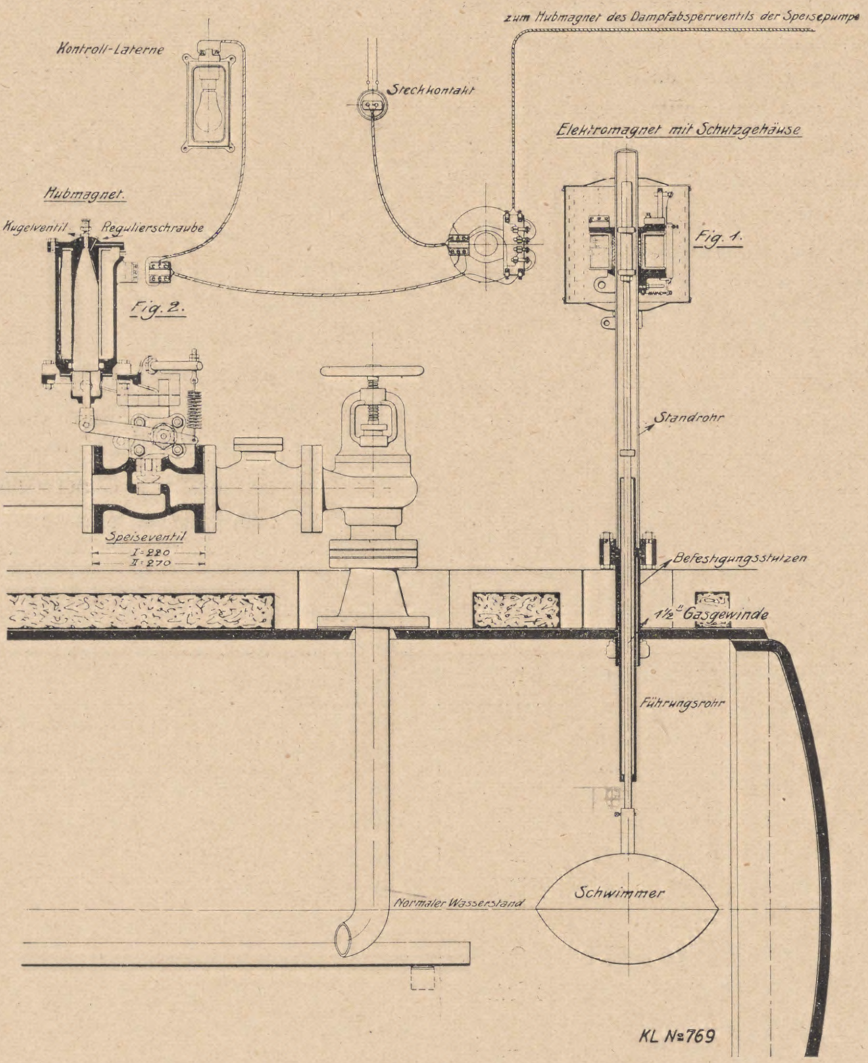

zum Hubmagnet des Dampfabsperrventils der Speisepumpe
Kontroll-Laterne
Steckkontakt
Elektromagnet mit Schutzgehäuse
Hubmagnet.
Kugelventil
Regulierschraube
Fig. 1.
Fig. 2.
Standrohr
Speiseventil
I-220
II-270
Befestigungsstutzen
1½" Gasgewinde
Führungsrohr
Normaler Wasserstand
Schwimmer
KL N=769

Abb. 32.

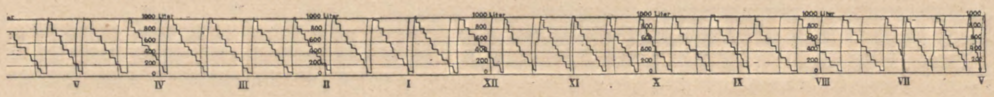


Abb. 33.

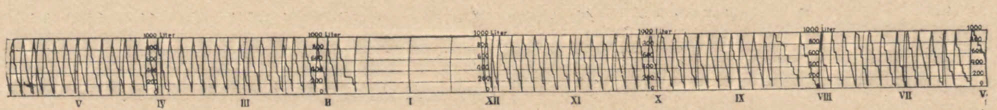


Abb. 34.

Waſſerzirkulations-Röhrenbatterie aus (Abb. 31). Dieſelbe beſteht aus nahtloſen, auf 50 Atm. geprüften Siederöhren, welche in einen oder zwei Seitenzüge des Keſſels eingeſchoben werden. Die vorderen Waſſerkammern nebſt den Rohrenden liegen außerhalb der Heizgaskanäle und werden unterhalb der Flammrohre mit dem Keſſel verbunden. Die gleichen Anſchlüſſe ſind hinten an den Batterien angebracht, das Verbindungsrohr mündet jedoch oberhalb der Flammrohre in den Keſſel, ſo daß ein Durchbrennen der Rohre unmöglich wird, weil dauernd eine lebhafte Zirkulation in ihnen ſtattfindet. Die Anbringung ſolcher Röhrenbatterie iſt da angebracht, wo infolge eines zu kleinen Keſſels dieſer forciert betrieben werden muß und infolgedeſſen die Heizgaſe ziemlich heiß in den Schornſtein entweichen. Die Reinigung der Syſteme iſt ſehr einfach; der außen ſich anſetzende Ruß wird durch einen Dampfſtrahl entfernt, die Rohre ſelbſt können nach Herausnahme der Verſchlußdeckel mit einer Drahtbürſte durchfahren werden. Außerdem iſt an der tiefſten Stelle der Batterie ein Schlammhahn angebracht, durch den unter Umſtänden auch während des Betriebes der Schmutz abgelaſſen werden kann.

Einen automatiſch wirkenden Waſſerſtandsregler zeigte die Hannoverſche Maſchinenbau-Akt.-Geſ., vorm. G. Egeſtorff, Hannover.

Eine zuverläſſige, ſelbſttätige Regulierung des Waſſerſtandes in Dampfkeſſeln, unabhängig von der Tätigkeit des Heizers, bedeutet eventuell eine Erhöhung der Betriebsſicherheit, und die regelmäßige Waſſerzufuhr erhöht den Wirkungsgrad der Anlage. Für ein betriebsſicheres Funktionieren eines Waſſerſtandsregulators iſt es unbedingt nötig, daß ſeine Wirkung in einfacher Weiſe vom Waſſerſtand im Keſſel abhängig iſt.

Der elektriſche Waſſerſtandsregler (Abbildung 32) genügt dieſen Anforderungen der Praxis. Seine eigenartige Konſtruktion gewährleiſtet eine faſt genaue Konſtanthaltung des Waſſerſtandes bei allen Belaſtungsſchwankungen und große Betriebsſicherheit.

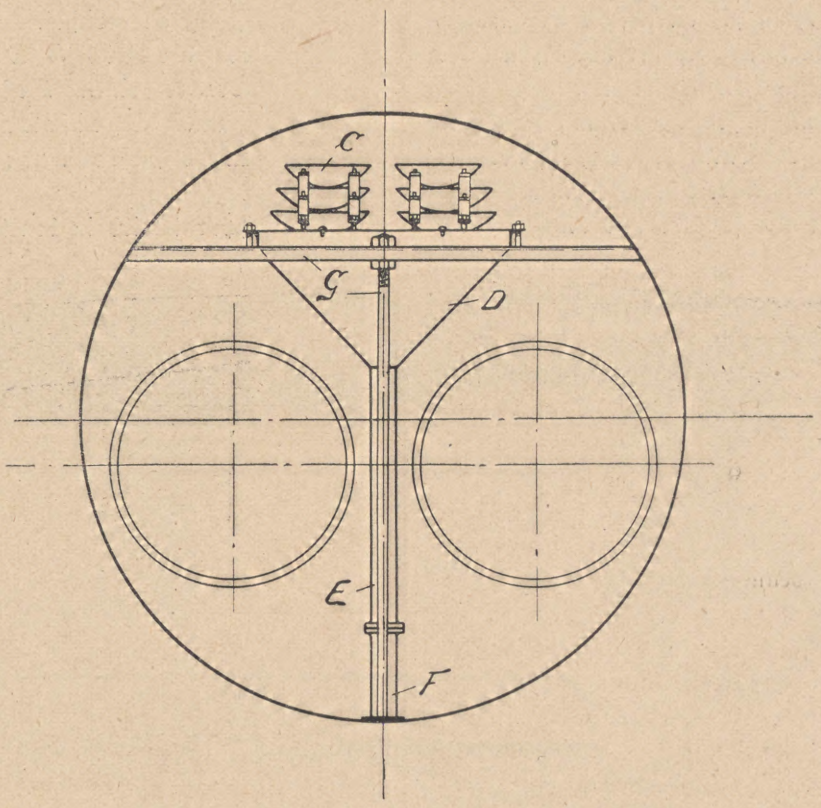


Abb. 35.

Ein Schwimmer trägt an einer Führungsſtange einen Eiſenkörper; dieſer bewegt ſich frei mit Spiel und ohne Reibung in einem nur mit dem Dampfraum in Verbindung ſtehenden, gezogenen Metallrohr, das in der Höhenlage, welche der Eiſenkörper beim niedrigſten Waſſerſtand einnimmt, von einem verſchiebbar angeordneten Elektromagneten umſchloſſen wird. Dieſer Magnet iſt mit einer wärmebeſtändigen Wicklung verſehen und wird dauernd von einem Strom von etwa 0,2 Amp. bei 110 Volt Spannung erregt.

Bei normalem Waſſerſtand im Keſſel be-

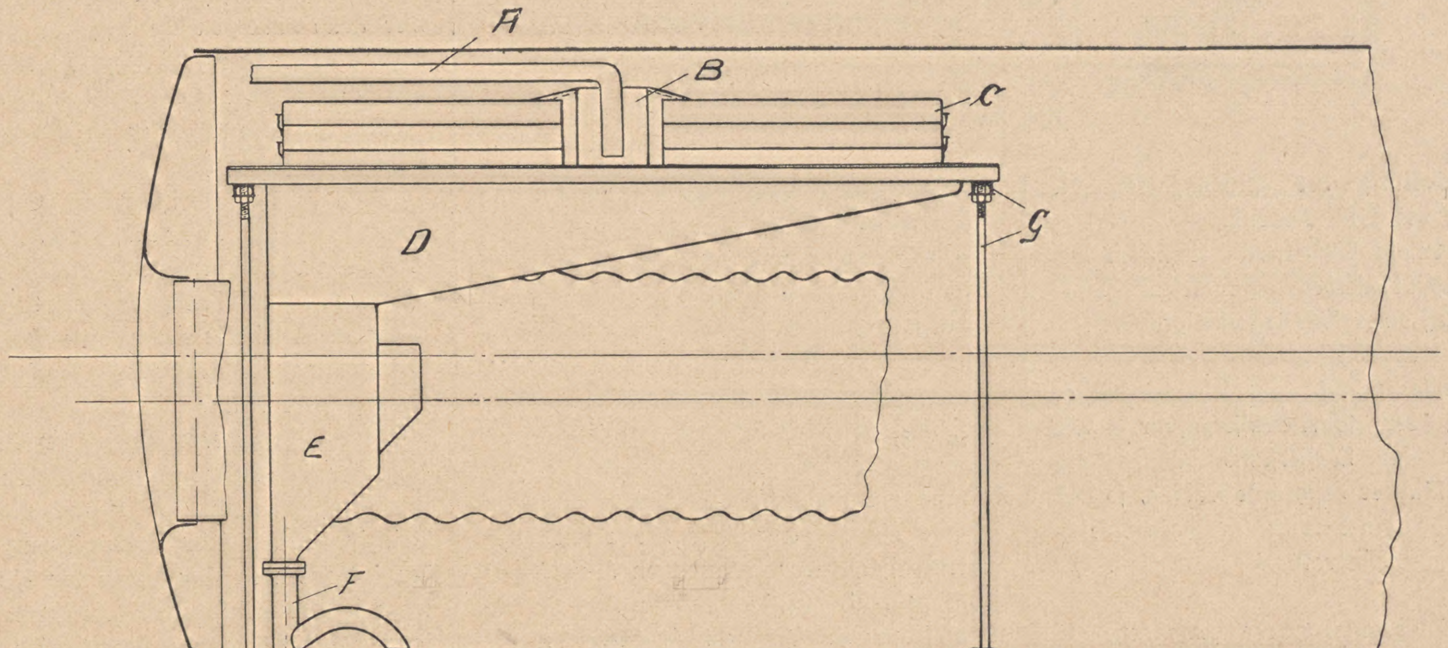


Abb. 36.

findet ſich der Eiſenkörper über dem Magneten. Sobald der niedrigſte Waſſerſtand erreicht iſt, ſchließt der Eiſenkörper den magnetiſchen Kreislauf. Durch die Verſtärkung des magnetiſchen Feldes wird der Anker des Elektromagneten angezogen und von ihm durch kräftig bemeſſene Kohlekontakte mit Funkenentziehung ein elektriſcher Strom nach einem Hubmagneten, welcher das Öffnen des Speiſeventils des Keſſels bewirkt, geſchloſſen. Durch die nun folgende Speiſung ſteigt der Waſſerſtand, bis durch den Schwimmer der magnetiſche Stromkreis wieder unterbrochen wird. Der Anker fällt ab und bewirkt durch die Ausſchaltung des Hubmagneten die Schließung des Speiſeventils.

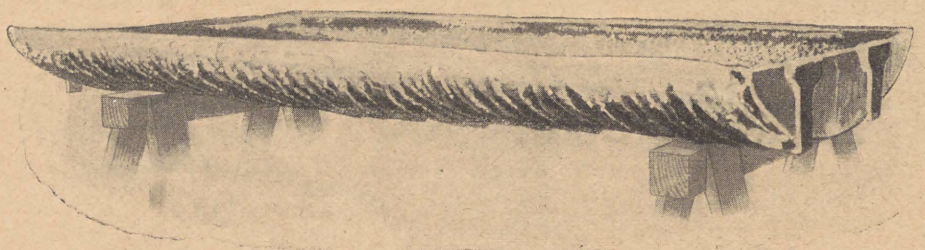


Abb. 37.

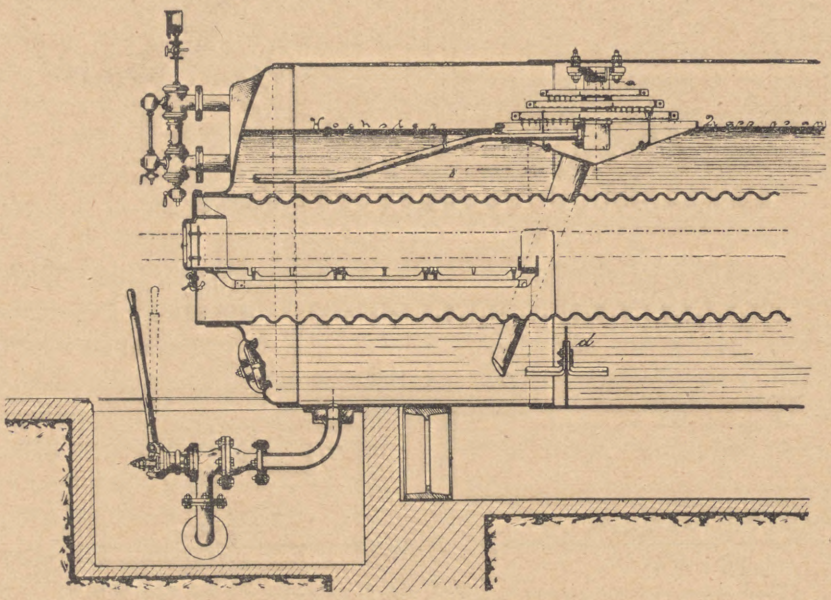


Abb. 38.

Der normale Waſſerſtand kann im Betrieb eingeſtellt werden. Zu dieſem Zwecke wird der auf einer Schelle befeſtigte Elektromagnet an dem Metallrohr verſchoben.

Der Regler erlaubt eine ſehr feinfühlige Einſtellung der Speiſewaſſerzufuhr. Die Differenzen im Waſſerſtand können auf wenige Millimeter beſchränkt werden, ſo daß die Speiſung einer kontinuierlichen gleichkommt (vgl. Diagramme und Abb. 33 und 34).

Erſtes Diagramm wurde gewonnen, als nur ein Keſſel im Betrieb war; es zeigt durch die Abſtufungen die regelmäßige Wiederkehr der Speiſeperioden; 1000 Liter Waſſer werden in etwa zehn Abſätzen in den Keſſel geſpeiſt. Bei dem zweiten Diagramm waren zwei Keſſel gleichzeitig im Betriebe. Beide Regler ſpeiſen ſo gleichmäßig abwechſelnd, daß kaum noch Abſätze in der Speiſung zu erkennen ſind. Der Regler wird zur Sicherung ungeſtörten Keſſelbetriebes mit einer Alarmvorrichtung ausgerüſtet.

Die Firma Gerdts & Strauch in Bremen brachte einen Keſſelſteinſammler und Speiſewaſſerentlüfter namens „Efran“ zur Ausſtellung.

Dieſer Apparat wird in den Dampfraum des Keſſels eingebaut (Abb. 35 und 36), und das geſamte Speiſewaſſer, das vom Keſſel gebraucht wird, muß über dieſen Apparat laufen. Wie die Abbildung zeigt, beſteht der Apparat aus einer Anzahl neben- und übereinander angeordneter Pfannen, welche, wenn ſie mit Waſſer bis zum Rande gefüllt ſind, überlaufen, ſo daß das Speiſewaſſer in dünnem Schleier an der Außenſeite der Pfanne entlang nach der nächſten unteren Pfanne läuft. Auf dieſe Weiſe wird das Speiſewaſſer, bevor es in den Keſſelinhalt ſelbſt gelangt, auf die Temperatur, die im Dampfraum herrſcht, gebracht (etwa 150 bis 180 ° C.). Bei dieſer Temperatur ſcheiden ſich die keſſelſteinbildenden Subſtanzen aus dem Waſſer aus und ſetzen ſich an den Rieſelpfannen feſt. In welcher Weiſe dies geſchieht, iſt aus der Abbildung 37 zu erſehen. Die Reinigung des Keſſels geſchieht in der Weiſe, daß die Pfannen einfach abgeklopft werden, wodurch der Stein in großen Stücken von den Pfannen abbricht. In dem Keſſel ſelbſt iſt eigentlich nur eine Schlammanſammlung zu bemerken, die dadurch dauernd aus dem Keſſel entfernt wird, daß durch ein Spezialabſperrventil namens „Titan“ täglich mehrere Male ein kleiner Schuß Keſſelwaſſer herausgeblaſen wird, wodurch der Schlamm mit entfernt wird. Dasſelbe Prinzip der Keſſelſpeiſewaſſerenthärtung, nur in anderer Form, wendet

die Firma Chr. Hülsmeyer in Düſſeldorf an. Wie aus der Abbildung 38 erſichtlich, hat Hülsmeyer ſeinen Apparat ebenfalls in den Dampfraum eingebaut, jedoch ſind bei dieſem die Abſcheidepfannen viereckig ausgebildet. Auch hier wird der nach unten fallende Schlamm durch ein Ventil täglich mehrere Male abgeblaſen. Der Hülsmeyerſche Apparat führt den Namen „Vapor, das Ausblaſeventil hat den Namen „Veſuv“ (Abb. 39) erhalten.

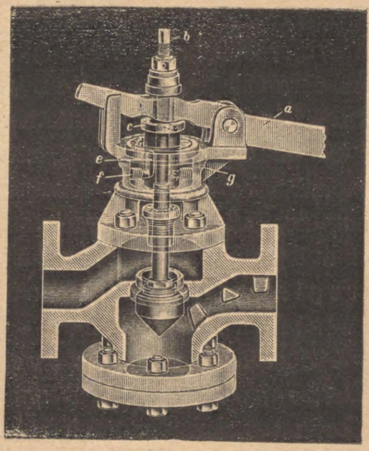


Abb. 39.

Die Wirkung des „Vapor“ iſt aus der Abbildung 40 zu erſehen.

Die Firma Keiſer & Schmidt, Berlin-Charlottenburg, hatte eine Schalttafel ausgeſtellt, welche die verſchiedenen Ausführungsformen von Fernthermometern ſowie einen neuen Apparat zur Beſtimmung des Kohlenſäuregehalts von Rauchgaſen enthält.

Dieſe Fernthermometer beruhen, im Gegenſatz zu dem meiſt gebräuchlichen Widerſtandsmeßverfahren, auf thermo-elektriſchem Prinzip, wodurch jede Einregulierung infolge der ſchwankenden Spannung der Akkumulatoren in Fortfall kommt. Die Ausführungsform des Ableſegalvanometers zeigt die Abbildung 41. Die Fehler, welche bei der Meſſung infolge der veränderlichen Raumtemperatur entſtehen können, werden durch

Verwendung der der Firma geſchützten Kompenſationslitze im Verein mit einer im Inſtrument angebrachten Temperaturſpirale vollkommen beſeitigt. Die Anbringung eines Kontaktes im Galvanometer zur Hervorbringung optiſcher oder akuſtiſcher Signale bei Erreichung einer beſtimmten Temperatur iſt leicht möglich und wurde im Betriebe vorgeführt.

Der vorerwähnte Apparat zur Beſtimmung des Kohlenſäuregehaltes von Rauchgaſen verwendet zum erſten Male ein thermoelektriſches Prinzip; es wird nämlich die bei der Abſorption von Kohlenſäure auftretende Erwärmung der Kalilauge mit Hilfe von Thermoelementen und einem Ableſegalvanometer bzw. Regiſtriergalvanometer gemeſſen.

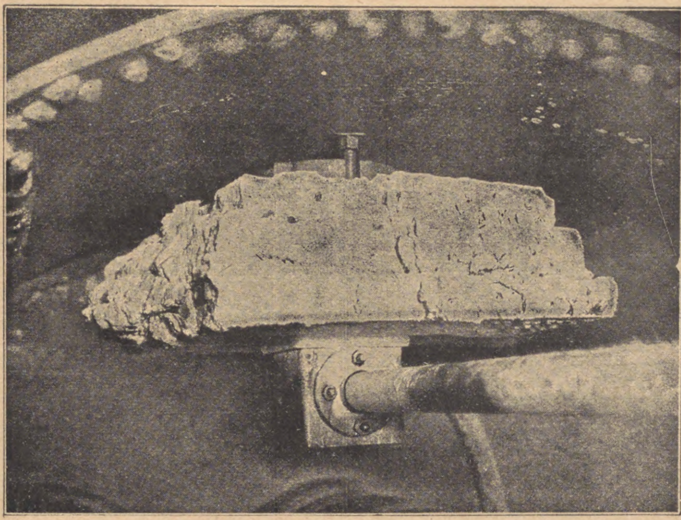


Abb. 40.

Die Firma **Friedrich Treibel & Co., G. m. b. H., Berlin-Schöneberg**, Mühlenſtr. 8, ſtellte eine **Feuerung** aus.

Dieſe beſteht aus einer perforierten Schürplatte und einer beſonders konſtruierten Feuerbrücke. Abb. 42—46 zeigt beide zur Zuführung von erhitzter Oberluft, bzw. Zuſatzluft durch den natürlichen Zug, in ein Flammrohr eingebaut.

Die Schürplatte iſt mit vielen kleinen Öffnungen verſehen, die, um ein Verſtopfen zu verhindern, nach unten koniſch erweitert ſind. Die Anzahl der Öffnungen wird von Fall zu Fall beſtimmt. Um der Feuerung die den verſchiedenen Kohlenſorten entſprechende Oberluft zuzuführen, ſind unterhalb der Öffnungen Schieber angebracht, die ſich mit denſelben decken und ein Einſtellen für verſchiedene Querſchnitte geſtatten. Es iſt alſo bei Verwendung einer anderen Kohle nur nötig, die Öffnungen den veränderten Verhältniſſen anzupaſſen. Die Schürplatte iſt im Betrieb naturgemäß frei von Kohlen zu halten.

Die Feuerbrücke iſt der leichteren Montage und Verwendbarkeit wegen aus drei Teilen zuſammengeſetzt, Vorderwand, Verbindungsplatte und Rückwand. Zwiſchen beiden Wänden entſteht durch dieſe Konſtruktion ein Hohlraum, in dem ſich die durchſtrömende Zuſatzluft erwärmt.

Die Vorderwand der Feuerbrücke iſt mit Eintrittsöffnungen für die Zuſatzluft verſehen, deren Querſchnitte durch einen an der inneren Seite geführten Schieber regelbar ſind, ſo daß hier ebenfalls allen Verhältniſſen entſprochen werden kann. An der Rückwand der Feuerbrücke ſind Austrittsöffnungen angeordnet. Die Zuſatzluft muß erſt dünnwandige Rohrkrümmer durchſtreichen, ehe ſie gegen die Rückwand prallt und ſich mit den die Feuerbrücke paſſierenden Gaſen verbindet. Die Rohrkrümmer wiederum ſind durch ihre Anordnung vor Abbrand geſchützt, ſo daß Erneuerungen wohl kaum notwendig werden dürften.

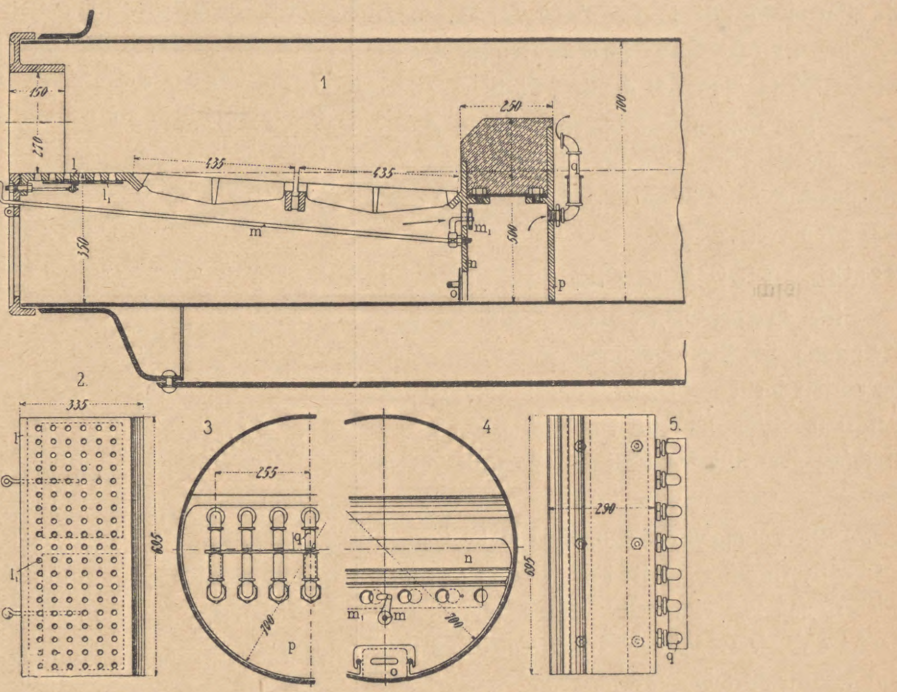


Abb. 42—46.

Die Firma **Philipp Loos in Offenbach a. M.** hatte einen ſtehenden **Hochdruckdampfkeſſel** für 10 Atm. Druck mit überhitzer für 300 ° C., ferner zwei konzeſſionsfreie **Niederdruck-Dampf- und Heißwaſſerkeſſel „Perfekto“** mit automatiſchem Keſſelfüller und Zugregulator ausgeſtellt. An dem großen Keſſel „Perfekto“ war ein Waſſerdeſtillierapparat von 300 Liter Stundenleiſtung angeſchloſſen. Dieſe Anlage wurde im Betrieb vorgeführt und fand durch die einfache Konſtruktion ſowohl als auch einfache Bedienung allgemeine Beachtung.

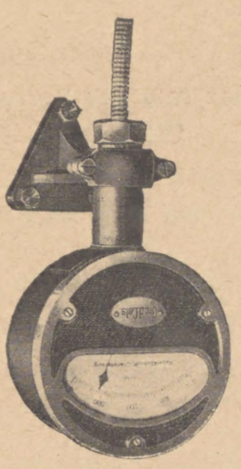


Abb. 41.

Des weiteren war ein großer Heißwaſſerbereiter von 3000 Litern Inhalt für direkte Feuerung ausgeſtellt, der mit der Waſſerleitung durch ein Hochreſervoir in Verbindung geſetzt werden kann und beſonders zum Anſchwänzen, Faßwichſen, Gerſteweichen ſich eignet und außerdem in Flaſchenkellereien gut zu brauchen iſt.

Die Firma Rheinhold & Co., Berlin SW. 47, Kreuzbergſtr. 30, ſtellte durch und durch imprägnierte Original-Korkſteinplatten zur Iſolierung von Kellern aus. Die Fabrikation dieſer Platten wird, wie auch von anderen Firmen dieſer Branche, als Spezialität betrieben. Außerdem waren zur Schau geſtellt verſchiedene Iſoliermaterialien für Dampf- und Kälteleitungen.

(Fortſetzung folgt.)

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Camille Gillet: über den Einfluß des Chlornatriums auf die Zuſammenſetzung kalkhaltiger Wäſſer.

Verfaſſer kommt auf eine Beobachtung zurück, die Max Loheſt am 19. Juni 1911 die Société géologique de Belgique mitteilte. Loheſt hatte nämlich feſtgeſtellt, daß Wäſſer aus kreidehaltigem Boden auf einem Lauf von 50 km ihre Zuſammenſetzung beträchtlich ändern, wie folgende Zuſammenſtellung zeigt:

	Cl g im hl	CaO g im hl	SO_3 g im hl
I	1,1	11,4	1,5
II	8,4	3,6	5,8
III	20,5	2,2	—

Bekanntlich (Schlößing, Comptes rendus de l'Académie de Paris, Band 74, S. 1552) löſt ſich der kohlenſaure Kalk in reinem Waſſer in der Menge von 1,31 g pro Hektoliter.

Da jede Löſung das Ergebnis einer chemiſchen Reaktion iſt, ſo kann die Löslichkeit des Kalziumkarbonats durch folgende Gleichung ausgedrückt werden:

$$2\,CaCO_3 + 2\,H_2O \rightleftarrows Ca(OH)_2 + CaH_2(CO_3)_2 \quad I$$

Dieſe Gleichgewichtsgleichung geſtattet eine Erklärung der Veränderungen, die Wäſſer aus oberen Kreideſchichten erleiden, die Erdſchichten paſſieren, welche noch nicht an ihrem Gehalt an Kochſalz oder anderen ähnlichen Salzen erſchöpft ſind.

a) Die Löſung des Kalziumkarbonats reagiert mit Alizarinrot S, mit dem es einen roten Niederſchlag und eine gelbe Löſung gibt. Das deutet auf die Gegenwart eines Kalkſalzes und auf Abweſenheit von Soda.

b) Die Löſung rötet ſich mit Phenolphtalein; das beweiſt die Anweſenheit von Kalkhydrat. Bei Gegenwart von Kohlenſäure verſchwindet dieſe Färbung, und ſie tritt beim Kochen wieder auf.

Da das Phenolphtalein nur wenig empfindlich gegen verdünntes Ammoniak iſt, ſo muß die eben erwähnte Rotfärbung bei der Behandlung mit Chlorammonium verſchwinden, was der Fall iſt:

$$Ca(OH)_2 + 2\,NH_4Cl \rightleftarrows CaCl_2 + 2\,NH_4OH$$

c) Die Löſung von Chlorammonium muß außerdem einen Niederſchlag von Kalziumkarbonat hervorrufen, was ebenfalls konſtatiert wurde:

$$CaH_2(CO_3)_2 + 2\,NH_4OH = CaCO_3 + (NH_1)_2CO^8 \\ + 2\,H_2O$$

Das Ammoniak, das ſich neben Chlorkalzium und doppelkohlenſaurem Kalk findet, wird vornehmlich mit letzterem reagieren; erſteres bleibt in Löſung.

Die Verſuche beweiſen das Zurechtbeſtehen der Reaktion I; die Löslichkeit des Kalziumkarbonats iſt alſo das Ergebnis einer chemiſchen Reaktion.

Ein zweiter Faktor macht ſich bei der Löſung des Kalziumkarbonats noch geltend: dieſes iſt in kohlenſäurehaltigem Waſſer löslicher; dieſe Löslichkeit hängt aber vom Druck und von der Temperatur ab; bei 15° und Atmoſphärendruck beträgt die Löslichkeit 38,5 g im Hektoliter. Man kann dieſe Erhöhung der Löslichkeit ſehr gut mit der Gleichung I erklären.

Die Kohlenſäure nimmt in der Löſung einen Teil des Kalkhydrates für ſich in Anſpruch und ändert damit den Gleichgewichtszuſtand, wodurch einem neuen Anteil von kohlenſaurem Kalk Veranlaſſung gegeben wird, ſich zu löſen.

Die Wäſſer aus der Kreide enthalten alſo, außer dem gelöſten kohlenſauren Kalk eine gewiſſe Menge doppeltkohlenſauren Kalk.

Ein dritter Faktor, der auf die Löslichkeit des kohlenſauren Kalkes von Einfluß iſt, iſt das Kochſalz.

Die Laboratoriumsverſuche zeigen, daß Kalkhydrat mit dem Kochſalz reagiert:

$$Ca(OH)_2 + 2\,NaCl \rightleftarrows CaCl_2 + 2\,NaOH \quad II$$

Dieſe Reaktion iſt reverſibel; aber das Natronhydrat befindet ſich in der Karbonatlöſung neben einer Verbindung $CaH_2(CO_3)_2$, die reaktionsfähiger iſt als das Chlorkalzium:

$$CaH_2(CO_3)_2 + 2\,NaOH = CaCO_3 + Na_2CO_3 \\ + H_2O, \quad III$$

ſo daß die Reaktion der Gleichung II ſich ſolange fortſetzt, als ſich doppeltkohlenſaurer Kalk in der Löſung befindet und wird zu

$$Ca(OH)_2 + 2\,NaCl = CaCl_2 + 2\,NaOH$$

Dieſer Verſuch beweiſt, daß der kohlenſaure Kalk in Kochſalzlöſung weniger löslich iſt als in reinem Waſſer. Das Kochſalz fällt alſo mindeſtens die Hälfte des Kalziumkarbonats aus. Hier darf man nicht außer acht laſſen, daß in dem Augenblick, in dem das ganze Bikarbonat durch die Natronlauge gefällt iſt, das gebildete Natriumkarbonat auf das Chlorkalzium einwirken kann. Bei Abweſenheit von Bikarbonat, das unter dem Einfluß der Kohlenſäure gebildet iſt, muß das Kochſalz faſt das ganze Kalzium zum Verſchwinden bringen.

Bei Gegenwart dieſes Salzes muß eine kleine Menge von Chlorkalzium ebenſo von Karbonat in Löſung bleiben, jedenfalls doppeltkohlenſaures Natron. Die Löſung muß alſo alkaliſch gegen Phenolphtalain, ebenſo gegen Alizarinrot S ſein, was der Fall iſt bei den hier in Rede ſtehenden Wäſſern.

(Bulletin de la Société chemique de Belgique, 1912, **26**, 436.) W.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. Sch. 37 614. Frei fahrbarer Grünmalzwender mit Bandförderwerk zum Anheben des Keimgutes. Max Schuſter, Wien; Vertr.: K. Hallbauer u. Dipl.-Ing. A. Bohr, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11. 10. Februar 1911.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6b. Nr. 256 031. Vorrichtung zur Prüfung der aus den Läuterbottichen abfließenden Würze; Zuſ z. Pat. 251 684. Strauch & Schmidt, Neiſſe O.Schl. 30. November 1911. St. 16 841.

Kl 64b. Nr. 256059. Flaſchenführung für Flaſchenbürſt- und -Spülmaſchinen; Zuſ. z. Pat. 250 067. Holſtein & Kappert Maſchinenfabrik „Phönix" G. m b. H, Dortmund. 16. Auguſt 1911. H. 55 112.

Kl. 64c. Nr. 256 096. Spundbüchſenverſchluß. Friedrich Haſſelbacher, Schweiggerſtraße 8, u. Max Sprato, Am Maxfeld 75, Nürnberg. 10. Dezember 1911. H. 56 212.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6b. Nr. 535 845. Läutergarnitur für Brauerei- und Brennereizwecke. Strauch & Schmidt, Neiſſe O.S. 7. März 1911. St. 14 586.

Kl. 6b. Nr. 535 912. Maiſchbottich. Gebr. Carl Göppingen, Württ. 13. Dezember 1912. C. 10 013.

Kl. 6b. Nr. 535 985. Mit abnehmbarem Düſenkopf verſehenes Steigrohr für Weichbottiche J. ten Doornkaat-Koolman, Caſſel, Hafenſtr. 54. 14. Dezember 1912. D. 24 011.

Kl. 6b. Nr. 535 986. Steigrohr für Weichbottiche mit in der Düſe befindlichem Ventil. J. ten Doornkaat-Koolman, Caſſel, Hafenſtr. 54. 14. Dezember 1912. D. 24 012.

Kl. 6b. Nr. 535 987. Mit Reinigungsſtutzen verſehenes Steigrohr für Weichbottiche. J. ten Doornkaat-Koolman, Caſſel, Hafenſtr. 54. 14. Dezember 1912. D. 24 013.

8. Februar 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 6.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Beobachtungen im praktiſchen Betriebe über die Keimung mit Kohlenſäureraſt. S. 81.
Bericht über die von der Gerſten-Kulturſtation der „Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin“ im Jahre 1912 veranſtalteten Gerſtenanbauverſuche. S. 84.
Kochende Gärung. S. 89.
Zur Warmwaſſerweiche. S. 90.
Zur Warmwaſſerweichfrage. S. 91.
Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 8. bis 13. Oktober 1912. S. 93.
Aus der Reviſions-Praxis. S. 95.
Patent-Angelegenheiten. S. 96.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Beobachtungen im praktiſchen Betriebe über die Keimung mit Kohlenſäureraſt.

Von **Georg Fries.**

(Vortrag, gehalten auf der Generalverſammlung 1912 der Wiſſenſchaftlichen Station für Brauerei in München.)

Zu den bisher gebräuchlichen Mälzungsverfahren kam im Laufe des letzten Jahres als neues, ſich von den üblichen Syſtemen beſonders in der zweiten Periode weſentlich unterſcheidendes, das ſogenannte Kohlenſäureraſtverfahren. Die Idee, welche dieſem neuen Verfahren zugrunde liegt, iſt nicht neu, denn bereits im Jahre 1900 brachte Windiſch in der „Wochenſchrift für Brauerei“ unter dem Titel: „Auf welche Weiſe läßt ſich die Malzausbeute ohne Schädigung der Malzqualität erhöhen?“ und ſpäter in einem Vortrag „über Mälzen und Maiſchen“ jene Anregungen, auf welche ſpäter dieſes Mälzungsſyſtem aufgebaut wurde.

Windiſch führte damals in ſeinen Abhandlungen aus, daß es ein ideales Ziel in der Malzbereitung wäre, den Enzymbildungs- und Auflöſungsprozeß durchzuführen, ohne gleichzeitige Atmung oder doch bei einer rechtzeitigen, d. h. möglichſt frühzeitigen Unterbrechung bzw. Hemmung der Atmung. Der Autor meint, daß die Enzymbildung zwar ſicher in engem Zuſammenhang ſteht mit dem Leben und Wachstum des Kornes, welches ohne Atmung nicht möglich iſt, daß jedoch, wenn das Korn in die Entwicklung eingetreten und in gutem Wachstum begriffen iſt, ein Punkt eintreten muß, wo nicht nur Enzyme in reichlichen Mengen gebildet ſind, ſondern dieſe auch die Möglichkeit beſitzen, in ihrer Art zu wirken, ohne dabei auf eine weſentliche Lebensbedingung, d. h. auf die Atmung des Kornes angewieſen zu ſein. Denn es unterliege doch gar keinem Zweifel, daß die Wirkung der Enzyme mit der Atmung nichts zu tun hat, wenngleich auch die die Bildung der Enzyme abhängig iſt vom Leben und damit von der Atmung.

Windiſch ſagt nun weiter, daß auf der Tenne der zur Atmung nötige Sauerſtoff durch dickes Haufenführen und Liegenlaſſen wohl abgeſchnitten werden könnte, hierbei aber warme Haufen, die wir nicht wollen, entſtehen würden, das Problem aber wohl in der Keimtrommel zu löſen wäre. Hier müßte man, meint Windiſch, einmal in einem Stadium des Keimprozeſſes, wo bereits genügend Enzyme gebildet ſind, die Luftzufuhr abſchneiden und als Träger der Feuchtigkeit und Kühle Kohlenſäure benutzen, d. h. ſtatt Luft durch die Trommel gehen zu laſſen, feuchte und gekühlte Kohlenſäure. Diesbezügliche Verſuche im kleinen haben ihm außerordentlich günſtige Reſultate ergeben.

Der raſtlos fortſchreitenden Technik iſt es nun jetzt im Verein mit der Praxis wirklich gelungen, das bereits vor zehn Jahren von Windiſch ausgeſprochene Problem der kalten Mälzung in Kohlenſäureatmoſphäre, wenn auch in etwas abgeänderter Form, praktiſch zu löſen. Reichen nun auch die Erfahrungen über dieſe Mälzungsweiſe nur auf eine Kampagne zurück und iſt ſicher an der Geſamtausführung der Apparate noch manches zu verbeſſern, ſo muß doch zugeſtanden werden, daß dieſes Verfahren die weitgehendſte Beachtung verdient und der Mälzerei nicht zu unterſchätzende Vorteile bringen kann.

Das Kohlenſäureraſtverfahren wird jetzt ſowohl im Kaſten als auch in der Trommel praktiſch durchgeführt, und zwar wird die Sache in der Weiſe behandelt, daß das Keimgut — ich ſpreche vorläufig von der Keimung im Kaſten — zuerſt drei bis vier Tage auf der Tenne belaſſen wird und von hier aus in einem feſt gemauerten hermetiſch abſchließbaren Kaſten kommt, der innen und außen mit Zement gut verkleidet iſt. Es wurden ſowohl kleinere Käſte auch in Holz oder Eiſen ausgeführt, doch haben ſich nach den bisherigen Erfahrungen die Käſten aus Mauerwerk am beſten bewährt.

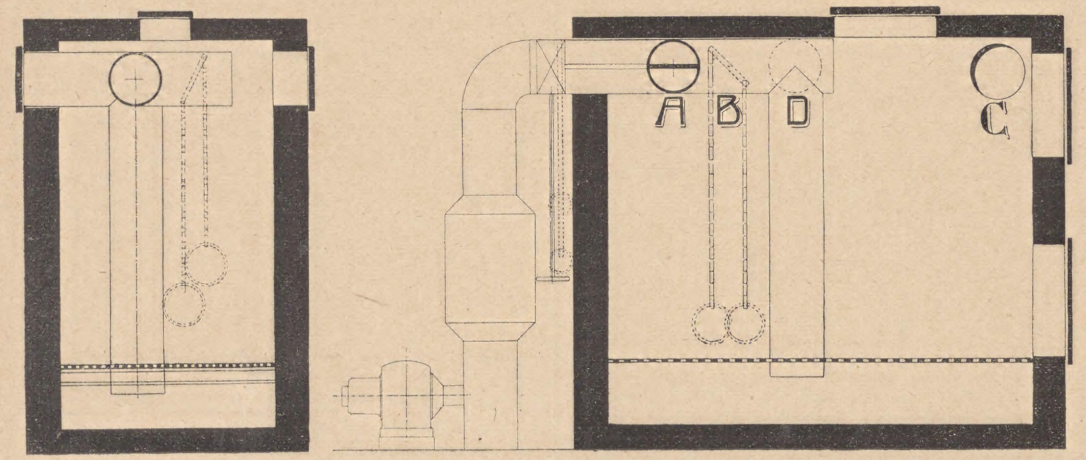
Um einen in Zementmauerwerk von der Firma Topf konſtruierten Kaſten handelt es ſich denn auch bei den Beobachtungen, welche ich durch das Entgegenkommen der Direktion der Paulaner-Brauerei A.-G. über das Kohlenſäureraſtverfahren anſtellen konnte.

Der Topfſche Kaſten iſt nun derart eingerichtet, daß zum Füllen in der Decke ein bis drei Öffnungen vorhanden ſind, welche durch zweckentſprechend konſtruierte Deckel luftdicht verſchloſſen werden können. Zur Entleerung des Kaſtens befindet ſich unten ſeitlich oder auch im Boden je nachdem es die örtlichen Verhältniſſe und die Grünmalzbeförderungsanlagen erheiſchen, ebenfalls luftdicht verſchließbare Öffnungen. Das Keimgut liegt im Kaſten ungefähr 80 bis 100 cm hoch auf perforierten Blechen, die etwa 30 cm vom Boden entfernt ſind. Die Größe des Kaſtens wird ſo bemeſſen, daß etwa 8½ bis 11 Ztr. Gerſte pro Quadratmeter Hordenfläche gerechnet werden. Zur Lüftung des Keimgutes dient ein kräftig wirkender Ventilator, und zwar ſind die Topfſchen Anlagen ſo eingerichtet ,daß ſowohl von unten als auch oben abwechſelnd gelüftet werden kann. Nach den beſtehenden Erfahrungen ſind pro Zentner Gerſte etwa 0,6 cbm Ventilationsluft in der Minute erforderlich.

Die Ventilationsluft paſſiert zunächſt einen Luftkühler, in welchem ſie nach Bedarf durch Waſſerſtreudüſen gekühlt und befeuchtet werden kann. Derſelbe Luftkühler dient auch im Winter zum Anwärmen der Ventilationsluft, da er im Innern mit Dampfheizſchlangen ausgerüſtet iſt. Nachdem es ſich durch die Verſuche gezeigt hat, daß nur durch trockenes Lüften, d. i. mit Luft von gewöhnlichem Feuchtigkeitsgehalt, gute Reſultate hinſichtlich Auflöſung erhalten werden, dürfte es bei Neuanlagen wohl angezeigt ſein, die Befeuchtung wegfallen zu laſſen und ſtatt deſſen nur mehr Heizrohre und wenn nötig, auf was ich ſpäter noch zurückkommen werde, ein Kühlſyſtem einzubauen. Die Luft kann entweder aus dem Freien oder aus dem Raum, in welchem der Kaſten aufgeſtellt iſt, entnommen werden; in jedem Falle paſſiert die Luft, bevor ſie wieder in den Kaſten gelangt, den Kühler. Von dem Kühlturm zweigt ſodann das Lüftungsrohr ab, welches kurz vor dem Kaſten einen Schieber enthält, der zum luftdichten Abſchluß des Rohres nach der Belüftung notwendig iſt. Das im Kaſten liegende Lüftungsrohr teilt ſich nun in ein horizontales und in ein vertikales, von welchem letzteres bis unter den Senkboden reicht. Beide Rohre ſind mit einer Verſchlußkappe verſehen. Am Kaſten befinden ſich ſodann noch oben ſeitlich zwei Öffnungen, die, je nachdem von oben oder von unten gelüftet wird, zu öffnen ſind und durch welche die abziehende Luft ins Freie gelangt. In der Längswand des Kaſtens ſind außerdem in wagerechter Richtung eine Anzahl Tüllen eingebaut ,in welche eigens hierzu konſtruierte Thermometer eingeſteckt werden können, um die Temperaturen in den verſchiedenen Schichten des Keimgutes ſtändig zu beobachten.

Wird nun von unten nach oben gelüftet, ſo iſt vor allem der Schieber und die Klappe B zu öffnen und der Deckel von C zu entfernen, Klappe A dagegen zu ſchließen. Die einſtrömende Luft wird auf dieſe Weiſe unter das perforierte Blech geleitet, geht ſodann durch das Keimgut und entweicht bei C. Soll entgegengeſetzt, alſo von oben nach unten gelüftet werden, ſo iſt Klappe B zu ſchließen, Klappe A zu öffnen, Deckel D zu entfernen, während C geſchloſſen bleibt. Die Luft dringt nun bei A in den Kaſten ein, geht von oben nach unten durch das Keimgut und durch das lange, unter das perforierte Blech reichende Rohr bei D ins Freie.

Ebenſo wie im Kaſten, kann auch, wie ſchon erwähnt, das Kohlenſäureraſtverfahren in der Trommel durchgeführt werden. In der Freundſchen Trommel genügen zum luftdichten Abſchließen der Trommel Verſchlußklappen, die an den Stutzen derſelben aufgeſchraubt werden, während bei der Topfſchen Trommel, bei welcher etwa ein Viertel des Außenmantels perforiert iſt, um dieſen perforierten Teil mit einem Abſtand von etwa 150 mm ein Kaſten gebaut wird, welcher entſprechend große, luftdicht verſchließbare Öffnungen beſitzt. Bei Keimtrommeln, in welchen von vornherein das Kohlenſäureraſtverfahren angewendet werden ſoll, kann dieſer mit luftdicht verſchließbaren Öffnungen verſehene Kaſten auch nach innen verlegt werden, ſo daß der Trommelmantel völlig ſymmetriſch iſt. Zu jeder einzelnen Trommel wird ein beſonderer Luftkühler aus Eiſenblech geliefert, ſo daß ein Zentralkühlturm überflüſſig iſt. Der einzelne Luftkühler hat den Vorteil, daß man die Ventilationsluft für jede einzelne Trommel dem Stadium des Keimprozeſſes entſprechend mehr oder weniger befeuchten, kühlen oder erwärmen kann. Auch laſſen ſich dieſe Luftkühler bedeutend leichter reinigen bzw. reinhalten als gemauerte Kühltürme und Luftkanäle. In dem Luftkühler iſt eine Dampfheizſchlange, ſowie eine größere Anzahl Waſſerſtreudüſen angeordnet, welch letztere mittels einer Pumpe mit etwa 6 Atm. Druck geſpeiſt werden.



Am einfachſten läßt ſich natürlich das Kohlenſäureraſtverfahren in der Trommel durchführen, denn

1. fällt hier ſowohl die Tennenarbeit, als auch die mit dem Füllen und Entleeren des Kaſtens verbundene Arbeit weg und
2. wird eine Ungleichheit in dem Waſſergehalt und der Auflöſung des Grünmalzes, die manchesmal bei Käſten beobachtet wurde, dadurch, daß das Keimgut jederzeit umgelagert und gemiſcht werden kann, vollſtändig vermieden.

Ich komme nun zur Beſchreibung der Verſuche ſelbſt und möchte ſchon jetzt bemerken, daß bei den letzten zwei Verſuchen, die Mitte Juni durchgeführt wurden, unter ſehr ungünſtigen Witterungsverhältniſſen gearbeitet werden mußte und dieſe Verſuche natürlich nicht zur Beurteilung des ganzen Syſtems herangezogen werden dürfen.

Gelüftet wurde bei allen Verſuchen entweder mit Außen- oder Tennenluft, und zwar immer trocken. Feucht zu lüften hat ſich nicht bewährt; die Auflöſung wird hierdurch ſchmierig und das Keimgut bekommt einen ſtarken Geruch nach Eſſigeſter, der allerdings im fertigen Darrmalz nicht mehr zu beobachten iſt.

Bleiſch hat ſich über dieſe Erſcheinung in ſeiner Abhandlung, „Zeitſrchift für das geſamte Brauweſen“ 1912, Nr. 19, auch ſchon geäußert und bemerkt, daß man ſich von der Übertragung der Verhältniſſe der Luftbefeuchtung von der pneumatiſchen Mälzerei auf das Kohlenſäureraſtverfahren vollſtändig freimachen muß. In der pneumatiſchen Mälzerei iſt es, um ein Austrocknen des Haufens zu vermeiden, notwendig, mit feuchter, ja ſogar überſättigter Luft zu arbeiten, während bei dem Kohlenſäureraſtverfahren in ſachgemäßer Weiſe dafür zu ſorgen iſt, daß durch Verdunſtung in ähnlicher Weiſe wie auf der Tenne das reichlich vorhandene Waſſer, welches ſich in Form von Schweiß gebildet hat, entfernt wird.

Ebenſo wurde bei den Parallelhaufen, die nach einer gewiſſen Zeit unter Kohlenſäureraſt weitergeführt wurden, mit knapper Weiche gearbeitet, und zwar wurde bis zu 20 Stunden weniger Weiche gegeben.

(Siehe Tabelle 1 auf Seite 83.)

Am 21. April, 5 Uhr abends, wurde für die Tenne 4097 kg ſchwäbiſche Gerſte eingeweicht; ausgeweicht am 25. April, 3½ Uhr nachmittags. Die Weichzeit betrug demnach 95 Stunden.

Eingeweicht für den Kaſten 4084 kg derſelben Gerſte am 22. April, 1 Uhr mittags. Ausgeweicht am 25. April 3½ Uhr nachmittags. Die Weichzeit betrug demnach hier 74 Stunden.

(Siehe Tabelle 2 auf Seite 83.)

Am 29. April, früh 9 Uhr, mithin nach 89 Stunden, kam der Haufen mit kurzer Weiche, der ſchon ziemlich gute Löſung zeigte, in den Kaſten. Der Zeitpunkt für die Verbringung des Grünmalzes in den Kaſten iſt natürlich einzig und allein von der Löſung des Keimgutes abhängig, und wäre es als falſch anzuſehen, wenn in dieſer Beziehung ſchematiſch gearbeitet werden würde. Leicht lösliche Gerſten mit knapper Weiche, die auf der Tenne kalt geführt wurden, werden oft ſchon nach 3—3½ Tagen eine ſolche Löſung beſitzen, daß man ſie in den Kaſten bringen kann, während ſchwer lösliche oder auch ungleichmäßig keimende Gerſten eine Tennenzeit oft bis zu 4½ Tagen beanſpruchen. Wird dieſes ſehr wichtige Moment nicht beachtet, d. h. kommt das Grünmalz zu früh in den Kaſten, ſo wird man ſtets ungenügend gelöſtes Grünmalz und hartes Malz erhalten. Verſuche in dieſer Hinſicht wurden in einer renommierten Großbrauerei durchgeführt. Dort wurde bereits nach zwei Tagen das Keimgut unter Luftabſchluß geſetzt. Der Erfolg war ein ungünſtiger, da das Grünmalz eben noch wenig Löſung hatte. Die Bildung der Enzyme war noch nicht ſo weit vorgeſchritten, daß dieſe imſtande geweſen wären, ohne gleichzeitige Atmung den Auflöſungsprozeß durchzuführen. Bei den Gerſten vorjähriger Ernte, die ſich durch gleichmäßiges Wachstum auszeichneten und ſich verhältnismäßig ſchnell löſten, war mit dem Kaſten gut zu arbeiten. Wie die Sache jedoch wird, wenn wir ungleich keimende und ſchwer lösliche Gerſten erhalten, darüber läßt ſich natürlich jetzt noch kein beſtimmtes Urteil abgeben.

Die Behandlung des Keimgutes im Kaſten iſt aus Tabelle 3 zu erſehen.

Tabelle I. **Gerſten-Analyſen.**

			I. Verſuch		II. Verſuch		III. Verſuch		IV. Verſuche		V. Verſuch
			Tenne	Tenne u. Kaſten	Tenne	Tenne u. Kaſten	Tenne	Tenne u. Kaſten	Tenne	Tenne u. Kaſten	Tenne Tenne u. Kaſt
			Schwäb. Gerſte		Schwäb. Gerſte		Schwäb. Gerſte		Slovakiſche Gerſte		Mittelfränkiſche Gerſte
Waſſer . . .		pCt.	14,54	14,47	13,45	13,42	13,62	13,74	13,15	12,86	14,56
Stickſtoff .	Trockenſubſtanz	″	1,69	1,72	1,77	1,77	1,85	1,80	1,58	1,58	1,57
Protein .		″	10,54	10,77	11,06	11,06	11,53	11,25	9,90	9,86	9,82
Extrakt .		″	78,49	78,62	77,87	77,52	77,98	78,48	79,20	78,91	79,04
Stärke . .		″	61,50	61,80	61,96	61,88	62,02	61,52	62,49	63,04	62,46
Hektolitergewicht .			72,05	71,90	71,85	71,30	71,0	71,7	72,15	71,64	71,15
Tauſendkörnergew.			47,3	47,3	46,90	45,2	45,4	45,0	38,9	37,2	41,6
Keimungsenergie		″	99,5	99,7	99,5	99,4	99,5	99,5	99,5	99,6	99,6

Tabelle II.

	Weichzeit in Stunden		Waſſergehalt der ausgeweichten Gerſte in pCt.		Waſſergehalt des gezogenen Grünmalzes vom Kaſten in pCt.		
	Tenne	Tenne u. Kaſten	Tenne	Tenne u. Kaſten	ganz oben	Mitte	ganz unten
I. Verſuch	95	75	46,22	43,72	33,82	43,93	38,44
II. Verſuch	88	73	44,40	42,90	32,91	43,19	41,57
III. Verſuch	88	67	45,22	43,47	34,84	43,95	40,81
IV. Verſuch	75	60	43,00	41,50	37,69	42,91	41,85
V. Verſuch	80	65	44,68	42,52	36,30	45,06	43,05

Tabelle III.

Lüftung Nr.	Lüftungsweiſe	Beginn	Ende	Lüftungsdauer	Luftabſchluß Stunden	Temperatur vor dem Lüften °R.			Temperatur nach dem Lüften °R.			Temperatur der einſtrömenden Luft °R.
		der Lüftung										
I.	unten nach oben	9 Früh	9^{15}	15′	—	—	—	—	14,0 13,9	14,0 13,9	14,1 14,0	12
II.	oben nach unten	2 Mittag	3^{45}	1h 45′	5	16,5 16,4	16,5 16,5	16,3 16,5	6,0 9,0	6,5 8,0	6,5 8,0	14
III.	unten nach oben	6 Früh	7^{45}	1h 45′	14	9,5 9,8	9,5 10,0	9,7 10,9	10,0 9,0	10,0 9,4	10,5 9,0	12
IV.	oben nach unten	12 Nacht	1^{45}	1h 45′	16	14,2 12,7	13,1 11,5	13,4 11,3	6,6 7,8	6,1 7,9	6,6 8,7	12
V.	unten nach oben	12^{15} Nacht	1^{40}	1h 30′	$22\frac{1}{2}$	11,0 10,0	10,5 11,0	11,0 12,0	9,5 7,0	9,5 7,5	10,8 7,0	14
VI.	oben nach unten	1^{30} Mittag	3^{20}	1h 50′	12	12,7 9,3	12,6 9,2	14,0 9,2	7,5 8,0	7,0 8,2	7,2 10,0	14
VII.	unten nach oben	12 Nacht	1^{45}	1h 45′	$8\frac{1}{2}$	10,0 9,4	9,8 12,2	10,0 11,5	10,0 8,8	9,8 9,2	9,5 8,5	14
VIII.	oben nach unten	9^{15} Früh	10^{30}	45′	8	12,0 11,0	12,5 11,0	13,0 10,5	10,0 9,8	9,6 10,0	9,8 9,5	14

Nach beendeter Füllung wurde etwa 15 Minuten mit 12° R. von unten nach oben gelüftet. Die Temperatur nach dem Lüften betrug im Grünmalz 14° R.

Um 2 Uhr mittags erfolgte von oben nach unten mit 14° R. die zweite Lüftung, und zwar wurde $1\frac{3}{4}$ Stunden gelüftet. Das Keimgut hatte vor dem Lüften ſowohl in den oberen als auch unteren Schichten etwa 16,5° R., nach der Belüftung oben ungefähr 6,5, unten 8,5° R. Unter Luftabſchluß war das Grünmalz 5 Stunden. Durch die kräftige Abkühlung bei der zweiten Lüftung war die dritte Lüftung erſt nach 14 Stunden, alſo um 6 Uhr früh notwendig; gelüftet wurde wieder $1\frac{3}{4}$ Stunden, und zwar von unten nach oben. Die Temperatur ſtieg in den 14 Stunden, in welchen das Keimgut unter Luftabſchluß war, in den oberen Schichten um 3°, in den unteren dagegen im Mittel um 2° R. Nach dem Lüften hatte man oben 10° R., unten 9—9,4° R.

Die Temperatur ſteigt nun wieder ſehr langſam und ziemlich gleichmäßig an; nach 16ſtündigem Luftabſchluß erfolgte dann die vierte Lüftung von oben nach unten mit 12° R. von 12 Uhr nachts bis 1 Uhr 45 Min. früh. Die vor dem Lüften in den oberen Schichten herrſchende Temperatur von 13,4 bis 14,2° R. wurde durch die Lüftung auf 6,5° R. herabgedrückt, die der unteren Schicht von 11,5—12,7° auf 7,9—8,7° R.

Zwiſchen der vierten und fünften Lüftung war das Keimgut $22\frac{1}{2}$ Stunden unter Luftabſchluß; ein früheres Lüften war in dieſem Falle auch nicht angezeigt, nachdem die Temperatur im Keimgut ſehr langſam anſtieg und um 12 Uhr nachts in der oberen Schicht erſt 11° und unten 11,5° R. betrug. Gelüftet wurde $1\frac{1}{2}$ Stunde von unten nach oben mit 14° R. Nach dieſer Zeit waren die Temperaturen oben 9,5—10,8° R., unten 7—7,5° R.

Bis 1 Uhr 30 Min. mittags, mithin nach 12ſtündigem Luftabſchluß, waren die Temperaturen in den oberen Schichten um etwa 3° R. geſtiegen, in den unteren um ungefähr $2\frac{1}{2}$, worauf wieder gelüftet wurde. Die Lüftung dauerte 1 Stunde 50 Minuten, und zwar wurde die Luft von oben nach unten zugegeben. Durch die Lüftung mit 14° R. wurden die Temperaturen in den oberen Schichten von 12,7—14° auf 7,0—7,5 und von 9,2 auf 8,2—10° in den unteren Partien des Grünmalzes herabgedrückt.

12 Uhr nachts erfolgte die ſiebente Lüftung von unten nach oben mit wieder 14° R. Das Grünmalz war $8\frac{1}{2}$ Stunden unter Luftabſchluß, und es ſtiegen während dieſer Zeit die Temperaturen oben um etwa 2,8°, unten mit Ausnahme des mittleren Thermometers um 1,5°. Nach beendeter Lüftung, die 1 Stunde 45 Minuten in Anſpruch nahm, wurden Temperaturen von 9,5—10° in den oberen Schichten und 8,5—9,2° R. unten konſtatiert.

8 Stunden nach der ſiebenten Lüftung wurde das letzte Mal noch $\frac{3}{4}$ Stunden wieder mit 14° R. gelüftet und ſodann der Kaſten entleert. Die Temperatur wurde diesmal bis auf 10° R. herabgedrückt.

Gelüftet wurde das Grünmalz bei dieſem Verfahren mithin achtmal abwechſelnd von unten nach oben und oben nach unten, und es muß hervorgehoben werden, daß die Witterungsverhältniſſe zur Durchführung des Verſuches durchaus günſtige waren. Das Grünmalz hatte einen angenehmen Geruch, aber nicht den für friſches Tennenmalz charakteriſtiſchen, an Gurken erinnernden. Die Löſung war eine einheitlich gute, trockene; Körner mit ſchmieriger Löſung konnten nicht gefunden werden. Der Haufen, der außerordentlich friſch war, unterſcheidet ſich von dem Paralleltennenhaufen durch das ſehr kurze Gewächs und den etwas kürzeren Blattkeim; von dem in anderen Betrieben ſchon oft nach der zweiten Lüftung beobachteten ſcharfen Eſſigeſtergeruch wurde hier nichts wahrgenommen.

Tennen- und Kaſtenhaufen wurden ſodann unter den gleichen Bedingungen abgedarrt.

(Schluß folgt.)

Bericht über die von der Gerſten-Kulturſtation der „Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin“ im Jahre 1912 veranſtalteten Gerſtenanbauverſuche.

Erſtattet von Prof. Dr. **C. v. Eckenbrecher.**

(Fortſetzung.)

5. Dobberzin b. Angermünde, Uckermark.

Mergelhaltiger Lehmboden. — Vorfrucht 1909: Hafer; 1910: Rotklee; 1911: Zuckerrüben, Düngung pro Hektar: 4 dz Superphosphat, 2 dz 40prozentiges Kaliſalz, 2 dz Chiliſalpeter; Ertrag 174 dz pro Hektar. — Das Land war im Oktober auf 8 Zoll gepflügt und wurde im Frühjahr nach dem Abſchleppen mit Kultivator bearbeitet, geſchleppt, geeggt und nach dem Drillen ſaatgeeggt. — Düngung pro Hektar: vor der Saat 2 dz Superphosphat, 4 dz Kainit, 1 dz Chiliſalpeter. — Die Witterung war im April zu Anfang froſtig und etwas regneriſch, darauf kühl und trocken, im Mai (1. Mai Froſt) kühl bis Mitte des Monats, dann etwas Regen, hierauf trocken und warm, im Juni warm und regneriſch, im Juli warm bei gut verteilten Niederſchlägen, im Auguſt regneriſch. — Die Ausſaat erfolgte am 25. März, Drillweite 18 Zentimeter, Ausſaatmenge 140 kg pro Hektar. — Aufgegangen waren am 11. April Bethges Nr. 2, Berliner Züchtung, am 12. Heils Frankengerſte und Friedrichs Hanna, am 13. Zeiners Frankengerſte, am 15. Mahndorfer Hanna und Danubia. — Die Kälte im April und Anfang Mai, ſowie die Trockenheit Ende Mai hatten die Entwicklung der Gerſten ſehr verzögert, während dieſe durch Regenfälle und Wärme im Juni ſehr begünſtigt wurde. — Die Ähren traten hervor am 14. Juni bei Heils Frankengerſte und Berliner Züchtung, am 15. bei Bethges Nr. 2 und Mahndorfer Hanna, am 16. bei Zeiners Frankengerſte und Danubia, am 17. bei Friedrichs Hanna. — Am 18. Juni waren alle Gerſten außer Friedrichs Hanna gelagert; ſehr ſtark Bethges Nr. 2, Zeiners Frankengerſte, Berliner Züchtung und Mahndorfer Hanna, weniger ſtark Heils Frankengerſte und Danubia. Bei ſtarkem Regen und Wind lagerte Anfang Juli auch Friedrichs Hanna. — Alle Gerſten wurden in der Vollreife geſchnitten, Bethges Nr. 2 und Zeiners Frankengerſte am 29. Juli, die übrigen am 5. Auguſt. Eingefahren waren am 7. Auguſt Danubia, Mahndorfer Hanna, am 8. Bethges Nr. 2, Berliner Züchtung, Heils Frankengerſte, Zeiners Frankengerſte, am 12. Friedrichs Hanna. Sämtliche Gerſten waren beregnet.

6. Winterbergshof b. Strasburg i. Uckm.

Lehmboden, drainiert; Untergrund Mergellehm. — Vorfrucht 1909: Klee; 1910: Weizen; 1911: Rüben, gedüngt pro Hektar mit 4 dz Superphosphat und 4 dz Salpeter; Ertrag 180 dz pro Hektar. — Das Feld wurde im Herbſt 1911 auf 5 bis 6 Zoll gepflügt, im Frühjahr doppelt aufgeeggt, geſchleift und geeggt. — Düngung pro Hektar: Mitte März 2 dz Superphosphat und 1 dz Salpeter, am 8. Mai 0,5 dz Salpeter. — Witterungsverhältniſſe. April: Froſt, Regen, Schnee bis 16. Dann ſchönes Wetter. Regenmenge 26,8 Millimeter. Mai: erſte Hälfte ſchön, 16. und 17. warmer Landregen, dan wieder ſchön. Regenmenge 37,7 mm. — Juni: Viele Gewitter, dann Landregen bis 20. Darauf bis Ende ſchön warm. Regenmenge 78,1 mm. — Juli: durchweg ſchön und warm. Regenmenge (meiſt durch Gewitter) 55,7 mm. — Auguſt: ſchlechtes Wetter, zu kühl, faſt kein Tag ohne Regen; Niederſchlagmenge 155 mm. — Die Ausſaat fand am 23. März ſtatt. Drillweite 20 cm, Ausſaatmenge 120 Kilogramm pro Hektar[1]). — Kalte Witterung verzögerte den Aufgang, nach einigen warmen Tagen gingen dann am 10. April alle Gerſten gleichmäßig auf. Am 23. April wurden die Gerſten quer geeggt, am 1. Mai nochmals. Nach einem Platzregen wurden ſie am 7. Mai abermals aufgeeggt und außerdem zweimal, wo die Eggen nicht angefaßt hatten, mit der Hand nachgeharkt. — Das Hervortreten der Ähren erfolgte am 12. Juli bei Heils Frankengerſte, am 13. bei Mahndorfer Hanna, am 14. bei Hanna, am 15. bei Berliner Züchtung, am 17. bei Bethges Nr. 2, am 18. bei Danubia, am 20. bei Zeiners Frankengerſte. — In den Tagen vom 15. bis 18. Juni trat Lager ein, am ſtärkſten bei Mahndorfer Hanna (ein Drittel gelagert), weniger bei Heils Frankengerſte und Bethges Nr. 2, am wenigſten bei Hannagerſte. Alle Gerſten wurden, nachdem ſie volle fünf Wochen totreif auf dem Halm geſtanden hatten, mehr oder weniger grün durchwachſen, am 29. Auguſt geſchnitten, gebunden und aufgeſtellt. Mahndorfer Hanna, Heils Frankengerſte und Zeiners Frankengerſte wurden ſofort gedroſchen, die übrigen Gerſten, welche Regen erhielten, drei Tage ſpäter. Kein Verſuch war ohne Auswuchs auf dem Halm. — Witterungsver-

7. Benau, Kreis Sorau, Niederlauſitz.

Humoſer Lehmboden, mit einigen Sandadern, drainiert. — Vorfrucht 1909: Klee, 1910: Hafer, 1911: Kartoffeln, ſtark gedüngt, Ertrag 200 dz pro Hektar. — Das Land war im Herbſt 7—8 Zoll tief gepflügt. Zur Beſtellung wurde es gegrubbert, geeggt, gewalzt. — Düngung pro Hektar: im Winter 6 dz Thomasmehl und 2 dz 40prozentiges Kaliſalz. — Ausſaat am 27. März, Drillweite 12 cm, Ausſaatmenge 160 kg pro Hektar. — Aufgang Anfang April, infolge kalter Witterung langſam. — Nach dem Aufgange wurden die Gerſten mit leichter Saategge geeggt. Die Ähren traten hervor am 14. Juni bei Danubia, am 15. bei Mahndorfer Hanna, Zeiners Frankengerſte, Berliner Züchtung, am 16. bei Heils Frankengerſte, am 17. bei Hannchengerſte und Bethges Nr. 2. Die Gerſte wuchs zu Anfang langſam, entwickelte ſich aber ſpäter normal, ſo daß ſie, abgeſehen von teilweiſem Lager im Juni, ſehr gut ſtand. Geſchnitten wurden totreif am 8. Auguſt: Hannchengerſte, Bethges Nr. 2, Mahndorfer Hanna, Heils Frankengerſte, am 9. Zeiners Frankengerſte, Danubia, am 10. vollreif Berliner Züchtung. Bei ſtändigem Regenwetter konnte die Gerſte nicht in Mandeln geſetzt werden, ſondern mußte auf Schwaden liegen bleiben. Sie wurde fünfmal gewendet, um das Auswachſen zu verhindern, und am 14. Auguſt eingebracht. — Der Boden des Kontrollverſuchsfeldes war leichter als der des Hauptfeldes und brachte gleichmäßig geringere Erträge als dieſer.

8. Schmachthagen b. Grevesmühlen i. Mcklbg.

Milder Lehmboden, drainiert. — Vorfrucht 1909: Klee, 1910: Roggen, 1911: Zuckerrüben, gedüngt pro Hektar mit 4 dz Ammoniakſuperphosphat (5 + 12), 4 dz 18prozentigem Superphosphat, 4 dz Chiliſalpeter; Ertrag 320 dz pro Hektar. — Das Land wurde im Dezember auf 15 cm gepflügt, im Frühjahr gegrubbert, geeggt. — Düngung pro Hektar:

---

[1]) Bei Bethges Nr. 2 wurde Saatgut zweiter Abſaat aus der eigenen Wirtſchaft verwendet.

5. Dobberzin, Uckermark; mergelhaltiger Lehmboden.

Nummer	Bezeichnung der Gerſten	Körnerertrag dz pro ha		Strohertrag dz pro ha		Gewicht von 1000 Körnern i. Tr g	Eiweißgehalt i. Tr. pCt.	Sortierung pCt.			Bewertung der Gerſte					
		Einzelerträge	Mittelertrag	Einzelerträge	Mittelertrag			Gute Gerſte (eigentliche Malzgerſte) 2,8 + 2,5 mm pCt.	2,2 mm pCt.	Ausputz pCt.	Eiweißgehalt 2 bis 18 Punkte	Schwere 2 bis 18 Punkte	Sortierung für Brauzwecke 2 bis 18 Punkte	Feinheit der Spelze 1 bis 9 Punkte	Farbe 1 bis 5 Punkte	Geſamtbewertung Höchſte Punktzahl 68 Punkte
1	Eigene Wirtſchaftsgerſte[1]	37,6 39,0	38,3	54,7 55,4	55,1	37,9	14,5	83,7	12,6	3,7	1	12	12	2	3	30,0
2	Bethges Nr. 2	41,4 43,7	42,6	53,8 57,5	55,2	37,0	14,1	83,7	14,4	1,9	1	10	12	4	3	30,0
3	Mahndorfer Hanna . . .	44,4 37,9	41,2	58,6 56,1	57,4	38,7	13,9	81,4	13,3	5,3	3	14	12	2	3	34,0
4	Heils Franken	39,6 41,5	40,6	57,2 55,3	56,3	41,0	14,3	83,5	12,1	4,4	1	18	12	2	3	36,0
5	Zeiners Franken	37,4 37,0	37,2	56,6 57,4	57,0	40,7	15,0	87,5	9,5	3,0	1	18	14	2	3	38,0
6	Ackermanns Danubia . .	44,4 39,2	41,8	53,2 55,0	54,1	35,8	14,3	83,7	13,5	2,8	1	8	12	4	3	28,0
7	Berliner Züchtung Nr. 250	37,4 36,5	37,0	46,5 45,6	46,1	39,3	15,0	89,5	8,1	2,4	1	16	14	2	3	36,0
	Mittel . . .	—	39,8	—	54,5	38,6	14,4	84,7	11,9	3,4	1,3	13,7	12,6	2,6	3,0	33,1

[1] Friedrichs Hanna.

6. Winterbergshof, Uckermarck; Lehmboden.

1	Eigene Wirtſchaftsgerſte[1]	37,8 36,9	37,4	51,1 36,2	43,7	35,5	12,5	95,3	3,8	0,9	7	8	18	4	2	39,0
2	Bethges Nr. 2	40,5 36,7	38,6	48,1 42,1	45,1	36,4	13,2	93,0	5,7	1,3	3	10	16	5	2	36,0
3	Mahndorfer Hanna . . .	37,2 32,3	34,8	34,9 29,6	32,3	40,0	12,4	94,4	4,7	0,9	7	16	16	3	1	43,0
4	Heils Franken	37,3 35,6	36,5	30,8 28,8	29,8	40,0	12,5	92,3	5,7	2,0	7	16	16	3	2	44,0
5	Zeiners Franken	35,6 34,3	35,0	31,8 31,9	31,9	39,2	13,7	95,4	3,8	0,8	3	16	18	3	2	42,0
6	Ackermanns Danubia . .	39,9 33,8	36,9	37,4 29,4	33,4	36,2	13,8	93,7	5,0	1,3	3	10	16	3	2	34,0
7	Berliner Züchtung Nr. 64	38,8 27,2	33,0	26,8 24,9	25,9	40,9	14,1	96,5	2,8	0,7	1	18	18	3	2	42,0
	Mittel . . .	—	36,0	—	34,6	38,3	13,2	94,4	4,5	1,1	4,4	13,4	16,9	3,4	1,9	40,0

[1] Hanna.

7. Benau, Niederlauſitz; humoſer, milder Lehmboden.

1	Eigene Wirtſchaftsgerſte[1]	45,7 38,4	42,1	58,3 37,6	48,0	33,2	11,3	77,6	18,2	4,2	12	4	10	6	4	36,0
2	Bethges Nr. 2	44,3 34,6	39,5	53,7 37,4	45,6	36,6	11,7	87,7	9,3	3,0	10	10	14	6	4	44,0
3	Mahndorfer Hanna . . .	42,8 36,3	39,6	49,2 35,7	42,5	39,9	12,2	91,9	7,5	0,6	7	16	16	4	3	46,0
4	Heils Franken	43,1 33,9	38,5	40,9 30,1	35,5	41,2	11,1	91,6	6,9	1,5	12	18	16	5	4	55,0
5	Zeiners Franken	43,4 33,6	38,5	42,6 32,4	37,5	37,6	10,9	89,7	9,1	1,2	14	12	14	3	3	46,0
6	Ackermanns Danubia . .	45,6 34,1	39,9	50,4 39,9	45,2	34,8	10,9	88,0	10,7	1,3	14	6	14	5	3	42,0
7	Berliner Züchtung Nr 257	33,0 26,2	29,6	35,0 31,8	33,4	40,4	12,5	95,8	3,6	0,6	7	18	18	4	3	50,0
	Mittel . . .	—	38,2	—	41,1	37,7	11,5	88,9	9,3	1,8	10,9	12,0	14,6	4,7	3,4	45,6

[1] Hannchen.

8. Schmachthagen, Mecklenburg; milder Lehmboden.

1	Eigene Wirtſchaftsgerſte[1]	32,9 33,9	33,4	35,8 34,4	35,1	37,6	11,3	90,6	8,1	1,3	12	12	16	3	2	45,0
2	Bethges Nr. 2	38,4 36,3	37,4	35,1 32,3	33,7	37,3	11,5	96,1	3,3	0,6	12	12	18	5	2	49,0
3	Mahndorfer Hanna . . .	36,1 33,6	34,9	34,8 34,1	34,5	39,7	12,3	92,5	5,7	1,8	7	16	16	3	2	44,0
4	Heils Franken	36,4 37,0	36,7	31,7 31,5	31,6	47,1	15,4	96,2	3,1	0,7	1	18	18	3	2	42,0
5	Zeiners Franken	34,3 36,1	35,2	33,3 33,6	33,5	40,4	12,1	97,7	1,8	0,5	7	18	18	2	2	47,0
6	Ackermanns Danubia . .	39,8 38,1	39,0	33,6 34,1	33,9	39,3	12,5	95,1	4,3	0,6	7	16	18	3	2	46,0
7	Berliner Züchtung Nr. 257	30,6 29,9	30,2	29,6 28,7	29,2	36,0	11,0	94,5	4,4	1,1	14	8	16	3	2	43,0
	Mittel . . .	—	35,2	—	33,0	39,6	12,3	94,7	4,4	0,9	8,6	14,3	17,1	3,1	2,0	45,1

[1] Friedrichs Hanna.

9. Reinſtedt, Anhalt; humoſer Lehmboden.

Nummer	Bezeichnung der Gerſten	Körnerertrag dz pro ha		Strohertrag dz pro ha		Gewicht von 1000 Körnern i. Tr.	Eiweißgehalt i. Tr.	Sortierung pCt.			Bewertung der Gerſte					
		Einzelerträge	Mittelertrag	Einzelerträge	Mittelertrag	g	pCt.	Gute Gerſte (eigentliche Malzgerſte) 2,8 + 2,5 mm pCt.	2,2 mm pCt.	Ausputz pCt.	Eiweißgehalt 2 bis 18 Punkte	Schwere 2 bis 18 Punkte	Sortierung für Brauzwecke 2 bis 18 Punkte	Feinheit der Spelze 1 bis 9 Punkte	Farbe 1 bis 5 Punkte	Geſamtbewertung Höchſte Punktzahl 68 Punkte
1	Eigene Wirtſchaftsgerſte1)	—	37,0	—	42,5	39,2	9,9	94,2	5,1	0,7	17	16	16	7	4	60,0
2	Bethges Nr. 2	—	37,2	—	42,5	38,3	10,7	90,9	8,0	1,1	14	14	16	8	4	56,0
3	Mahndorfer Hanna	—	35,6	—	43,0	43,3	10,0	97,1	2,3	0,6	17	18	18	6	4	63,0
4	Heils Franken	—	34,0	—	42,0	45,6	9,7	95,6	3,7	0,7	17	18	18	6	4	63,0
5	Zeiners Franken	—	34,5	—	43,5	40,5	11,9	85,3	12,4	2,3	10	18	14	2	4	48,0
6	Ackermanns Danubia	—	34,8	—	43,5	35,9	14,0	73,8	22,4	3,8	3	8	8	3	4	26,0
7	Berliner Züchtung Nr. 64	—	35,0	—	42,0	43,1	14,0	93,7	5,2	1,1	3	18	16	2	4	43,0
	Mittel	—	35,4	—	42,7	40,8	11,5	90,1	8,4	1,5	11,6	15,7	15,1	4,9	4,0	51,3

1) Bethges Nr. 2.

10. Mahndorf, Prov. Sachſen; humoſer, milder Lehmboden.

1	Eigene Wirtſchaftsgerſte	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Bethges Nr. 2	44,9 50,8 45,6	46,9	69,2 74,2 67,1	70,4	36,4	11,2	83,0	13,8	3,2	12	10	12	4	3	41,0
3	Mahndorfer Hanna	50,5 50,4 51,6	50,8	74,0 73,5 76,3	74,6	39,7	11,7	89,1	8,0	2,9	10	16	14	3	3	46,0
4	Heils Franken	49,0 49,2 52,7	50,3	72,1 73,8 69,7	71,9	42,1	11,1	88,5	9,0	2,5	12	18	14	3	3	50,0
5	Zeiners Franken	46,7 48,7 43,3	46,2	70,5 75,4 74,6	73,5	40,4	12,0	91,6	6,1	2,3	10	18	16	3	3	50,0
6	Ackermanns Danubia	47,7 46,4 50,6	48,2	66,9 70,5 75,8	71,1	36,7	11,2	79,5	17,1	3,4	12	10	10	4	3	39,0
7	Berliner Züchtung Nr. 257	39,6 36,9 51,4	42,6	62,2 60,3 70,6	64,4	39,8	11,2	89,5	8,3	2,2	12	16	14	3	3	48,0
	Mittel	—	47,5	—	71,0	39,2	11,4	86,9	10,4	2,7	11,3	14,7	13,3	3,3	3,0	45,7

11. Winningen, Prov. Sachſen; ſchwarzer Humusboden.

1	Eigene Wirtſchaftsgerſte1)	34,5 39,4	37,0	50,9 51,8	51,4	34,7	14,8	73,7	18,6	7,7	1	6	8	3	2	20,0
2	Bethges Nr. 2	38,5 40,0	39,3	52,3 41,0	46,7	32,0	13,5	51,8	38,0	10,2	3	2	4	5	2	16,0
3	Mahndorfer Hanna	33,0 37,7	35,4	51,2 50,1	50,7	40,1	11,9	93,8	4,7	1,5	10	18	16	4	2	50,0
4	Heils Franken	37,4 37,1	37,3	59,4 50,7	55,1	36,4	13,5	77,9	15,6	6,5	3	10	10	3	2	28,0
5	Zeiners Franken	32,9 32,3	32,6	55,1 54,5	54,8	37,9	12,8	76,6	16,0	7,4	5	12	10	2	2	31,0
6	Ackermanns Danubia	36,2 37,0	36,6	58,6 90,4	74,5	34,0	15,2	74,2	16,7	9,1	1	4	8	4	2	19,0
7	Berliner Züchtung Nr. 64	34,5 34,5	34,5	47,1 45,5	46,3	30,8	12,8	58,7	29,9	11,4	5	2	4	3	2	16,0
	Mittel	—	36,1	—	54,2	35,1	13,5	72,4	19,9	7,7	4,0	7,7	8,6	3,4	2,0	25,7

1) Böhmiſche.

12. Schilfa, Thüringen; Humusboden mit Ton und Lehm.

1	Eigene Wirtſchaftsgerſte1)	—	39,0	—	64,0	37,2	13,7	83,1	14,6	2,3	3	12	12	3	3	33,0
2	Bethges Nr. 2	—	31,0	—	71,9	44,2	13,4	74,0	22,3	3,7	3	18	8	5	3	37,0
3	Mahndorfer Hanna	—	30,0	—	52,5	41,1	14,0	76,9	19,4	3,7	3	18	10	3	3	37,0
4	Heils Franken	—	30,0	—	70,4	38,1	13,9	76,8	18,8	4,4	3	14	10	3	3	33,0
5	Zeiners Franken	—	23,3	—	60,8	37,1	16,4	87,7	10,4	1,9	1	12	14	2	3	32,0
6	Ackermanns Danubia	—	32,1	—	66,8	31,7	13,5	63,2	30,8	6,0	3	2	6	7	3	21,0
7	Berliner Züchtung Nr. 257	—	30,6	—	41,6	37,2	13,4	88,0	10,4	1,6	3	12	14	5	3	37,0
	Mittel	—	30,9	—	61,1	38,1	14,0	78,5	18,1	3,4	2,7	12,6	10,6	4,0	3,0	32,9

1) Friedrichs Hanna.

13. Groß-Kröbitz, Sachſen-Altenburg; Letteboden.

Nummer	Bezeichnung der Gerſten	Körnerertrag dz pro ha		Strohertrag dz pro ha		Gewicht von 1000 Körnern i. Tr.	Eiweißgehalt i. Tr.	Sortierung			Bewertung der Gerſte					
		Einzelerträge	Mittelertrag	Einzelerträge	Mittelertrag	g	pCt.	Gute Gerſte (eigentliche Malzgerſte) 2,8 + 2,5 mm pCt.	2,2 mm pCt.	Ausputz pCt.	Eiweißgehalt 2 bis 18 Punkte	Schwere 2 bis 18 Punkte	Sortierung für Brauzwecke 2 bis 18 Punkte	Feinheit der Spelze 1 bis 9 Punkte	Farbe 1 bis 5 Punkte	Geſamtbewertung Höchſte Punktzahl 68 Punkte
1	Eigene Wirtſchaftsgerſte[1]	45,8 45,5	45,7	48,3 44,5	46,4	40,3	12,3	96,7	3,1	0,2	7	18	18	4	3	50,0
2	Bethges Nr. 2	48,0 47,5	47,8	54,5 55,3	54,9	39,7	11,9	97,0	2,8	0,2	10	16	18	5	3	52,0
3	Mahndorfer Hanna . . .	44,5 43,5	44,0	57,3 54,0	55,7	44,8	12,4	98,3	1,6	0,1	7	18	18	3	3	49,0
4	Heils Franken	47,5 48,3	47,9	49,0 52,0	50,5	46,4	12,2	97,3	2,5	0,2	7	18	18	4	3	50,0
5	Zeiners Franken	46,0 47,3	46,7	50,3 51,8	51,1	44,9	12,2	98,2	1,7	0,1	7	18	18	3	3	49,0
6	Ackermanns Danubia . .	46,8 47,0	46,9	58,0 57,5	57,8	40,3	12,4	97,0	2,9	0,1	7	18	18	5	3	51,0
7	Berliner Züchtung Nr. 64	36,0 40,5	38,3	46,3 55,3	50,8	45,2	12,4	99,5	0,4	0,1	7	18	18	2	3	48,0
	Mittel . . .	—	45,3	—	52,5	43,1	12,3	97,8	2,1	0,1	7,4	17,7	18,0	3,7	3,0	49,8

[1] Goldthorpe.

6 dz Thomasmehl im Dezember untergepflügt, 6 dz Kainit auf die rauhe Furche geſtreut, 4 dz Ammoniakſuperphosphat (3 + 14) vor der Saat eingegrubbert. — Witterungsverhältniſſe: Ende April trocken; Mai: kühl, kalte Nächte, naß, Niederſchlagsmenge 60,5 mm; Juni: bis 22. kühl, dann wärmer, Niederſchläge 114 mm; Juli: heiß und trocken, Regenfälle an ſechs Tagen = 30,5 mm; Auguſt: faſt täglich Regen, Niederſchlagsmenge 90,5 Millimeter; September: erſte Hälfte kühl und ſtürmiſch, Niederſchläge bis zur Ernte am 18. September 35 mm. — Die Gerſten kamen am 22. und 23. April zur Ausſaat; Drillweite 17 cm. Ausſaatmenge in Kilogramm pro Hektar: Friedrichs Hannagerſte 152 und 144, Bethges Nr. 2 144, Mahndorfer Hanna 140, Heils Frankengerſte 156, Zeiners Frankengerſte 136 und 152, Danubia 148 und 144, Berliner Züchtung 136 und 124. — Nach dem Drillen wurde mit Saategge zugezogen, gewalzt und wieder aufgeeggt. — Aufgegangen waren am 3. Mai: Friedrichs Hanna, Mahndorfer Hanna, Berliner Züchtung; am 5.: Bethges Nr. 2, Heils Frankengerſte, Danubia; am 6.: Zeiners Frankengerſte. Mitte Mai wurden die Gerſten mit der Hand gehackt. — Die Ähren traten hervor am 24. Juni bei Mahndorfer Hanna, Heils Frankengerſte, am 25. bei Zeiners Frankengerſte, Berliner Züchtung, am 27. bei Bethges Nr. 2, Danubia, am 28. bei Friedrichs Hanna. — Am meiſten widerſtandsfähig gegen Lager erwieſen ſich Friedrichs Hanna und Bethges Nr. 2, demnächſt Heils Frankengerſte und Danubia, weniger widerſtandsfähig waren Zeiners Frankengerſte und Berliner Züchtung, am wenigſten Mahndorfer Hanna. Etwas Flugbrand zeigten Bethges Nr. 2 und Berliner Züchtung, viel Brand Zeiners Frankengerſte und Heils Frankengerſte. — Vollreif waren am 1. Auguſt Mahndorfer Hanna, am 2. Zeiners Frankengerſte, am 3. Bethges Nr. 2 und Berliner Züchtung, am 6. Friedrichs Hanna, Danubia, Heils Frankengerſte. Alle Gerſten wurden am 19. und 20. Auguſt geſchnitten, in Hocken geſtellt und am 18. September aus den Hocken gedroſchen; ſie waren ſtark beregnet.

9. Reinſtedt i. Anhalt.

Humoſer Lehmboden, nicht zu bindig und nicht zu ſchwer zu bearbeiten; Ackerkrume 60 bis 70 cm, Untergrund 50 cm Lehm, darunter Kies. — Vorfrucht 1910: roter Schlanſtädter Weizen, 1911: Zuckerrüben; Düngung pro Hektar 6 dz Ammoniakſuperphosphat, 2 dz 40prozentiges Kaliſalz, 4 dz Chiliſalpeter, Ertrag 80 dz Rüben pro Hektar. — Das Land war im Dezember etwa 20 cm tief gepflügt, Anfang März durch Ackerſchlichte eingeebnet, am 28.- März vor der Drillmaſchine exſtirpiert, geeggt, gewalzt. — Dünger wurde nicht gegeben. — Witterungsverhältniſſe. April: ganz trocken, kalt, Schnee, am 13. ſchwacher Regen, etwa 5 mm; Mai: anfangs trocken und kalt, im ganzen kühl, Regen am 12., 16. und 24. mit zuſammen 69 mm Niederſchlag; Juni: zunächſt warm, einige leichte Gewitterregen mit 22 mm; Mitte des Monats kühl, gegen Ende wieder warm, am 29. Gewitter mit 26 mm Regen, dann trocken; Juli: andauernd trocken und heiß bis 19., wo nachmittags Regen eintrat, der bis zum nächſten Morgen anhielt und 36 mm Niederſchlag brachte; bis zum Monatsende regneriſch; Auguſt: anfangs trocken. — Die Ausſaat erfolgte am 28. März, Drillweite 20 cm, Ausſaatmenge 120 kg pro Hektar. Nach der Ausſaat wurde das Feld mit der Cambridge-Walze feſtgewalzt. — Die einzelnen Sorten gingen gut und faſt gleichmäßig in den Tagen vom 16. bis 18. April auf. Das Feld wurde am 29. April und am 10. Mai gehackt. — Die Ähren traten in der Zeit vom 31. Mai bis 5. Juni hervor. — Alle Gerſten waren etwas gelagert, am wenigſten Bethges Nr. 2, Mahndorfer Hanna, Heils Frankengerſte, am meiſten Zeiners Frankengerſte und Berliner Züchtung. — Die Gerſten wurden am 29. Juli vollreif geſchnitten, aufgebunden, aufgeſtellt, am 1. Auguſt eingebracht und am 5. und 6. Auguſt gedroſchen.

10. Mahndorf b. Halberſtadt, Prov. Sachſen.

Humoſer, milder Lehmboden, locker, leicht zu bearbeiten, Untergrund Kies. — Vorfrucht 1909: Zuckerrüben, 1910: Sommerweizen, 1911: Zuckerrüben, Düngung pro Hektar: 240 dz Stallmiſt, 4 dz Chiliſalpeter, 4 dz Superphosphat, Ertrag 115 dz Rüben. — Das Land war im Winter auf 15 cm tief gepflügt und wurde im Frühjahr geeggt, gewalzt, exſtirpiert, geeggt. — Düngung pro Hektar: 10. Oktober 2 dz Superphosphat, 2 dz Kainit, 1 dz ſchwefelſaures Ammoniak. — Die Witterungsverhältniſſe: Der April war zuerſt kühl, in der letzten Hälfte warm und ſonniger. Die Niederſchalgmenge betrug 19,8 mm an 13 Tagen, die Sonne ſchien an 25 Tagen 165 Stunden. Der Mai brachte in der erſten Hälfte ſtarke Nachtfröſte, in der zweiten Hälfte war er ſonnig und warm; 15 Regentage mit 81,9 Millimeter Niederſchlag, Sonnenſcheindauer 147 Stunden an 26 Tagen. Der Juni war mäßig warm, es regnete an 16 Tagen (Geſamtniederſchlaghöhe 99,0 mm) und die Sonne ſchien an 22 Tagen 134 Stunden. Schwere

Gewitterregen. Der Juli brachte viele heiße Tage mit Gewittern und ſtarken Regengüſſen (am 19. bis 20. mit 43 mm Niederſchlag). An 9 Tagen fielen 79,0 mm Regen und an 23 Tagen ſchien die Sonne 123 Stunden. — Die Gerſten wurden auf Teilſtücken von ja 1 Ar Größe in dreifacher Folge wechſelnd angebaut. — Ausſaat am 18. bis 20. März, Drillweite 20 cm, Ausſaatmenge pro Hektar bei Berliner Züchtung (Nr. 257) 140 kg, bei allen übrigen Sorten 150 kg. Das Saatgut war unbehandelt und ungebeizt. — Der Aufgang erfolgte am 5. bis 6. April bei allen Sorten gut und normal. Am 27. April wurden die Gerſten gehackt, Ende Mai wurde das von dem Trennungswege zu erreichende Unkraut vorſichtig entfernt. — Das Wachstum war nach durchdringendem Regen in der zweiten Hälfte des Mai allgemein ein üppiges. Die Ähren traten hervor bei Heils Frankengerſte am 8. Juni, bei Mahndorfer Hanna am 8. bis 9., Berliner Züchtung 257 am 9. bis 8., Bethges Nr. 2 am 10. bis 9., Zeiners Frankengerſte und Danubia am 10. Juni. — Durch ſchwere Gewitterregen im Juni und Juli wurden ſchließlich alle Sorten gleichmäßig zum Lagern gebracht. — Die Streifenkrankheit trat ſehr ſtark auf bei der Berliner Züchtung, weniger bei Heils und Zeiners Frankengerſte, am wenigſten bei Bethges Nr. 2 und nur ganz vereinzelt bei Mahndorfer Hanna. Sehr viel Staubbrandpflanzen zeigte Heils Frankengerſte, viel auch Zeiners Frankengerſte, weniger Bethges Nr. 2, noch weniger Berliner Züchtung, ganz unerheblich Danubia und Mahndorfer Hanna. — Alle Gerſten wurden am 23. Juli in der Vollreife geſchnitten und an demſelben bzw. am folgenden Tage eingebracht. — Die Ernteermittlung erfolgte nach der Wagnerſchen Methode. Von jedem Bunde eines Teilſtücks wurden Proben eingeſammelt, davon zweimal genau 10 kg abgewogen und die Reſte dem Teilſtück wieder zugeteilt. Die zwei 10-kg-Proben wurden zum Trocknen aufgehängt und, nachdem ſie vollkommen lufttrocken waren, das lufttrockene Geſamtgewicht beſtimmt. Hiernach wurden ſie mit dem Flegel gedroſchen, das Korn gereinigt und gewogen, und aus der Differenz der Wägungen der Stroh- und Spreuertrag ermittelt. Die Gewichte der Geſamterträge an friſcher Subſtanz wurden dann auf lufttrockene Subſtanz umgerechnet.

11. Winningen, Prov. Sachſen.

Schwarzer Humusboden mit lehmigem Untergrund, durchlaſſend, nicht drainiert. — Vorfrucht 1909: Hafer, 1910: Roggen, 1911: Rüben, gedüngt mit 400 dz Stallmiſt, 4 dz Superphosphat, 5 dz Kainit und 4 dz Chiliſalpeter pro Hektar. Ertrag 69,4 dz pro Hektar. — Im Spätherbſt war das Land 10 Zoll tief gepflügt, im Frühjahr wurde es geſchleppt, gekrümmert, geſchleppt, gewalzt, geeggt. — Düngung pro Hektar vor der Ausſaat: 3 dz Ammoniakſuperphosphat (5 + 10) und 1 dz 40prozentiges Kaliſalz. — Der April war anhaltend trocken, der Mai ſehr kühl und naß, gegen Ende wärmer, der Juni zu Anfang noch kalt und mit reichen Niederſchlägen brachte zum Schluß gutes warmes und trockenes Wetter. Der Juli war mäßig warm bei wenig Regen. Faſt tägliche Regenſchauer im Auguſt erſchwerten das Einbringen von Getreide ſehr. — Die Ausſaat erfolgte am 20. März, Drillweite 15 cm, Ausſaatmenge pro Hektar 116 kg. — Der Aufgang verlief bei allen Sorten gleichmäßig gut, bei Böhmiſche Landgerſte und Berliner Züchtung am 5., bei den übrigen Gerſten am 7. April. — Die Saat wurde mit der Glattwalze angedrückt und mit der Handhacke einmal gründlich durchgehackt. Anfangs hatten die Gerſten durch Trockenheit, ſpäter unter Regenfällen zu leiden. Alle Gerſten waren gelagert, am früheſten Mahndorfer Hanna, am ſpäteſten Zeiners Frankengerſte, am wenigſten Berliner Züchtung. — Die Gerſten wurden am 31. Juli vollreif geſchnitten, blieben zwei Tage liegen, wurden zweimal gewendet, dann aufgebunden und bis zum Einbringen ſtehen gelaſſen. Eingebracht wurden Böhmiſche Gerſte am 20. Auguſt, die übrigen am 9. September.

12. Schilfa b. Straußfurt in Thüringen.

Humusboden mit Ton und Lehm durchſetzt, ſehr bindig und ſchwer zu bearbeiten; Untergrund durchlaſſend. — Vorfrucht 1909: Erbſen, 1910: Weizen in Stalldünger, 1911: Rüben, gedüngt pro Hektar mit 3 dz 18prozentigem Superphosphat, 2 dz ſchwefelſaurem Ammoniak, 1 dz Chiliſalpeter und 1,5 dz Kaliſalz; Ertrag 126 dz pro Hektar. — Der Acker wurde Mitte November 6 Zoll tief gepflügt, war im Winter gut durchgefroren, mürbe und ließ ſich gut beſtellen. Anfang März wurde er geſchleppt, gegrubbert, geeggt und nach dem Drillen gewalzt. — Düngung pro Hektar: Anfang Februar 1,5 dz 40prozentiges Kaliſalz, vor der Beſtellung 1 dz 18prozentiges Superphosphat, 1,5 dz Peruguano und 0,2 dz Chiliſalpeter. — Witterungsverhältniſſe. April: kalt und trocken, 9 mm Regen; Mai: Anfangs kühl und trocken, mehrfach Nachtfröſte; am 9. ſtarkes Gewitter (30 mm Niederſchlag), von da ab wärmer, Regenmenge 85 mm; Juni: Wetter feucht und warm, ſehr günſtig; Juli: anfangs normal, vom 8. ab ſehr heiß, ſo daß die Gerſten zum Teil zu ſchnell reiften; Auguſt: bis zur Einerntung ſehr regneriſch und veränderlich. — Der Aufgang war gut und ziemlich gleichzeitig am 9. April bei Danubia, am 11. bei Friedrichs Hanna und Berliner Züchtung, bei den übrigen Gerſten am 10. April. Am 30. April wurden die Gerſten mit der Hand gehackt. Die Ähren traten hervor am 8. Juni bei Heils Frankengerſte, am 9. bei Mahndorfer Hanna, am 10. bei Danubia, Berliner Züchtung, am 11. bei Zeiners Frankengerſte, Bethges Nr. 2, am 12. bei Friedrichs Hanna. Infolge der vorjährigen ſchlechten Rübenernte waren die Gerſten außerordentlich üppig gewachſen. Sie wurden durch ſtarken Sturm und Regen am 14. Juni vollſtändig gelagert. Einzelne Gerſten, beſonders Zeiners Frankengerſte und die etwas weniger ſtark gelagerte Mahndorfer Hanna vermochten ſich nicht wieder zu erholen. Am widerſtandsfähigſten zeigten ſich Heils Frankengerſte und namentlich Friedrichs Hanna, die ganz ſtehen geblieben war. — Die Gerſten wurden in der Totreife gemäht, und zwar am 22. Juli Heils Frankengerſte, 23. Danubia, 24. Zeiners Frankengerſte, Berliner Züchtung, 26. Bethges Nr. 2, Mahndorfer Hanna, 29. Friedrichs Hanna. Sie blieben zunächſt breit liegen, mußten infolge ungünſtiger Witterung gewendet werden, wurden dann aufgebunden und am 10. Auguſt eingefahren und gedroſchen.

13. Groß-Kröbitz b. Kahla, S.-Altenburg.

Kalkhaltiger Lehmboden, bindig, ſteinig, ſchwer zu bearbeiten, Untergrund ſteinig, mit Lettenboden vermiſcht, undurchläſſig, etwas naß, nicht drainiert. — Vorfrucht 1909: Hafer, 1910: Halbbrache, 1911: Weizen gedüngt pro Hektar mit 6 dz Thomasmehl und 3 dz Kalkſtickſtoff; Ertrag 34 dz pro Hektar. — Der Acker war im Herbſt auf 15 cm tief gepflügt, blieb den Winter über liegen und wurde im Frühjahr mit dem Kultivator bearbeitet, dann abgeeggt. — Düngung pro Hektar: im Herbſt 6 dz Kainit, im Frühjahr 5 dz Ammoniakſuperphosphat (9 + 9). — Witterung. April: 1. Woche warm, trübe, Regen, 2. Woche trübe, Kälte, Schnee, dann bis zum Schluß trocken. Mai: 1. Woche ſehr trocken, nachts kalt, 2. Woche trocken, dann warm und Gewitterregen, 3. Woche trocken, dann Regen und warm, 4. Woche trocken, dann Regen und kalter Wind, dann bis Ende trocken. Juni: 1. Woche trocken mit Gewitterregen, 2. Woche Regen, 3. Woche erſt trocken dann Regen, 4. Woche Regen, dann trocken. Juli: 1. Woche trocken, 2. Woche ſehr trocken, große Hitze, 3. Woche Regen und Nebel, 4. Woche trocken, dann Regen, 5. Woche Regen, dann trocken. Auguſt: 1. Woche trocken, dann Regen, 2. Woche trocken, dann Regen, 3. Woche Regen, dann trocken. — Die Verſuche gelangten auf Teilſtücken von je 2 Ar zur Ausführung. — Ausſaat am 18. März, Ausſaatmenge 150 kg pro Hektar, Drillweite 13,6 cm. — Alle Sorten liefen gleichmäßig am 9. April auf. Sie wurden am 29. April mit der Saategge abgeſchleppt und am 21. Mai gehackt. — Die Ähren traten hervor am 14. Juni bei Heils Frankengerſte ,am 16. bei Bethges Nr. 2, Mahndorfer Hanna, Zeiners Frankengerſte, am 18. bei Danubia und Berliner Züchtung, am 27. bei Goldthorpegerſte. — Am beſten gegen Lager widerſtandsfähig zeigten ſich Goldthorpe, Heils Frankengerſte, als gut Bethges Nr. 2, Berliner Züchtung, Zeiners Frankengerſte, Danubia, nicht ſo gut Mahndorfer Hanna. — Die Berliner Züchtung war ziemlich ſtark von der Streifenkrankheit befallen. — Alle Gerſten, bis auf Goldthorpegerſte, wurden vollreif am 23. Juli geſchnitten, blieben im Schwad liegen, wo ſie ſtark beregnet waren, ſo daß ſie gewendet werden mußten, wurden dann gebunden, am 31. Juli ganz trocken eingebracht und am 2. Auguſt gedroſchen. Goldthorpegerſte war erſt am 13. Auguſt totreif gemäht, am 22. ebenfalls trocken geerntet und gedroſchen worden.

(Schluß folgt.)

Kochende Gärung.

X.

Aus Anlaß der beiden Veröffentlichungen des Herrn Prof. Windiſch in der „Wochenſchrift für Brauerei“ über „Kochende Gärung“ wollen auch wir unſere leidigen Erfahrungen in der vergangenen Kampagne kund werden laſſen. Was wir erfahren haben, iſt zwar jetzt anſcheinend nichts Neues mehr, da es ſich mit den erwähnten Veröffentlichungen Wort für Wort deckt.

Unſer Waſſer iſt ſehr hart und ſehr karbonatreich, das Malz, das zum dunklen Bier verwendet wurde, iſt aus württemberger, teilweiſe badiſcher Gerſte, dasjenige zum hellen Biere bezogen wir aus der Malzfabrik Schweinfurt; die Gerſte wird wohl aus dortiger Gegend ſtammen.

Die Malzanalyſen (im Feinmehl) lauteten:

	beim hellen
Extrakt aus lufttr. Malz . .	75 bis 75,50 pCt.
„ „ waſſerfr. Malz .	78 „ 78,80 „
Waſſergehalt	3,5 „ 5 „
	beim dunklen
Extrakt aus lufttr. Malz . .	73 bis 73,50 pCt.
„ „ waſſerfr. Malz .	76,0 pCt.
Waſſergehalt	3,5 bis 5 „

Das Sudverfahren iſt im Laufe der Kampagne, veranlaßt durch eben dieſe abnormen Erſcheinungen, einigemal abgeändert worden; es wurden Verſuche mit zwei und drei Maiſchverfahren angeſtellt, ohne eine Beſſerung beim einen oder anderen zu erzielen.

Die Hopfengabe war wohl etwas knapp bemeſſen, beim einfachen Lagerbier dunkel per Ztr. Malz ca. 0,5, beim Hellen 0,75, beim Spezialbier 1,47 Pf., und auf dem Kühlſchiff ſtand die Würze bis Beginn des Kühlens meiſtens $^{3}/_{4}$ Stunden; wurden zwei Sude per Tag gebraut, ſo ſtand der erſte ca. $^{1}/_{4}$ Stunde; das Abkühlen dauerte ca. 2 Stunden; der ganze Sud kam in 3—4 glaſierte ältere Holzbottiche; dieſe ſind 1,40—1,80 m hoch und haben 30 bis 40 hl Inhalt. Bei einer Temperatur von 5 bis 5,5° R. wurde mit Hefe angeſtellt, die von einer württembergiſchen renommierten Großbrauerei bezogen war. Die Gärung ſtieg bis 7 und 7,5 Grad R., kam am 6. manchmal ſogar am 5. Tage zum Faſſen, da ſonſt der Endvergärungsgrad im Bottich erreicht worden wäre. Die gerntete Hefe war ziemlich weiß und ſchön und das Schauglas meiſtens blind. Die Decken waren meiſtens ganz ordentlich geſchloſſen, d. h. bei denjenigen Bottichen, die nicht kochten.

Der Vergärungsgrad im Bottich betrug beim dunklen Bier 54 pCt., beim hellen 56 bis 57 pCt., der Endvergärungsgrad beim dunklen 63 und beim hellen 65 bis 66 pCt., nicht abnorm gegen das alte und auch gegen das jetzige neue Sudjahr.

Die Nachgärung verlief ſehr ſtürmiſch, und war in höchſtens einer Woche beendet, bei einer Kellertemperatur von 1,5 bis 2,5 Grad R. Das Bier mußte in 10 bis 14 Tagen geſpundet werden, da ſonſt ſchwer Mouſeux zu bekommen geweſen wäre. Die Schaumhaltigkeit, namentlich beim Flaſchenbier läßt ſehr zu wünſchen übrig. Der Verlauf der Gärung war wie bereits ſchon oben geſagt, genau ſo, wie in Nr. 52 der „Wochenſchrift für Brauerei“ beſchrieben wurde.

Die Kräuſenbildung war eigentlich ſchon ganz abnorm, es war bloß eine ganz glatte weiße Schaumdecke, nicht gebirgig wie ſonſt; am 4. bis 5. Tage ſetzte das Kochen ein und zwar immer von der Wandung der Bottiche nach der Mitte zu, ſelten aber kochten alle Bottiche des ganzen Sudes; und beim Faſſen war natürlich keine Spur von Decke mehr vorhanden.

Bei unſerem 12prozentigen Spezialbier iſt dieſer Fall aber merkwürdigerweiſe nicht aufgetreten, trotzdem es aus genau demſelben Malz hergeſtellt war.

Wir ſuchten dieſer abnormen Erſcheinung auf den Grund zu kommen, änderten das Maiſchverfahren, ſuchten den Grund im niederen Druck des Hopfenkeſſels, da wir Abdampfkochung einführten, im zu frühen Laufenlaſſen des Bieres vom Kühlſchiff, in den rauhen Bottichwandungen, im Verteilen des Trubes, im Aufziehen der Biere — aber alles dieſes konnte nachweislich nicht als der Grund dieſes Übels angeſprochen werden.

Es war dieſe Erſcheinung in der hieſigen Brauerei noch gar nie aufgetreten!

Ein Hauptgrund könnte aber doch, wie Herr Prof. Windiſch auch vermutet, die ſchwache Hopfengabe geweſen ſein. In der jetzigen neuen Kampagne haben wir bis jetzt immer noch altes und neues Malz verſchnitten, aber wir haben ein ganz anderes normales Gärungsbild, wieder eine andere gleichmäßige und ſchöne Nachgärung, aber wir haben auch die Hopfengabe bedeutend erhöht.

Braumeiſter R. in B.

* * *

XI.

Eingedenk des Prinzipes des Herrn Prof. Windiſch, nämlich, daß das „Wiſſen“ allein nicht genügt, ſondern daß der, der in der Welt, in dieſem Falle der Brauerwelt, nutzbringend wirken will, auch in zweckentſprechender Weiſe reden können muß, möchte ich mir geſtatten, in kurzem über einen Fall von kochender Gärung und in Verbindung damit über eine obergärige Erſcheinung bei untergäriger Hefe zu berichten, mit dem ich im März 1912 zu tun hatte.

Ein mir überwieſener, etwa 30 Ztr. betragender Poſten Malz aus einer 1911er däniſchen Inſelgerſte, die in 30grädigem Waſſer mit Kalkzuſatz 22 Stunden geweicht, vor dem Ausweichen mit kaltem Waſſer gründlich durchgewaſchen und deren Malz nachher mit 56° R., im Malz gemeſſen, abgedarrt worden war, wurde zur Hälfte im Verſchnitt mit einem Kaufmalz nach dem Zweimaiſchverfahren verſotten. Maiſchen und Würze waren, wie durch Filtrieren, Ausſchütteln mit Alkohol und Prüfen mit Jod feſtgeſtellt wurde, nach einer Stunde nicht verzuckert, ſo daß ich ſofort zu der Überzeugung kam, daß alles, was in der Mälzerei bezüglich Weichen „warm oder gar heiß“ bedeutet, mit allergrößter Vorſicht zu behandeln iſt. Dieſe an anormalen, unerwünſchten Eiweißſtoffen reiche, im Sudhauſe lehmig-fuchſig gelaufene und nachher beim Ausſchlagen keinen Bruch aufweiſende Würze wurde bis 5° R. mit einer durchſchnittlich 60 pCt. ſcheinbaren Vergärungsgrad zeitigenden Hefe angeſtellt und zeigte am Morgen des dritten Tages das intereſſante, typiſche Bild der „kochenden Gärung“ und zwar bei allen drei Bottichen verſchiedener Größe, auf die die Würze verteilt worden war. Alſo die „kochende Gärung“ mit allen ihren häßlichen Begleiterſcheinungen war da, es handelte ſich nun darum, eine Erklärung für dieſelbe zu finden, und zwar um ſo mehr, als nach beendeter Hauptgärung ein abnorm, um 8 pCt. niedrigerer, alſo nur 52 pCt. betragender ſcheinbarer Vergärungsgrad neben einer obergärigen Erſcheinung der Hefe eingetreten war. Von Bruch war, wie im Sudhauſe, auch im Gärkeller keine Spur.

Ich nahm an, daß bei einem großen Teil der Zellen eine Verkleiſterung oder Verſchleimung der Zellenmembran, die bei jungen Individuen noch ſehr dünn iſt, eingetreten, folglich hierdurch ein Mangel in den Ernährungsbedingungen infolge Diffundierungsunmöglichkeit entſtanden war, die ein ſchnelles Degenerieren und ſpäteres Abſterben der Zellen durch Entkräftung zur Folge gehabt hatte. Die ſpezifiſch leichteren und ſehr leichten Zellen werden denn auch durch die naturgemäß umſo intenſivere Arbeit der kräftigen Zellen in ſtarke, durch erhebliche Mitwirkung der ſich entwickelnden Kohlenſäure hervorgerufene „Konvulſionen" verſetzt, welch letztere dann als „kochendes Stadium" in die Erſcheinung treten; die leichteren Zellen werden ſpäter bei allmählichem Nachlaſſen der ſtürmiſchen Gärung von an den verſchleimten Zellen haftenden Kohlenſäurebläschen nach oben getrieben (obergärige Erſcheinung).

Eine Annahme verlangt aber ſtets eine Beſtätigung, und dieſe, wie eine Erklärung für die abnorm niedrige Vergärung, wurde mir von meinem alten Freunde, dem Mikroſkop, zuteil. Es wurden 3 Proben, A, Hefe vor dem Anſtellen, B, Bodenhefe und C, Oberhefe entnommen. Durch Färbung mit Anilin, es war gerade Gentianaviolett zur Hand, erwies ſich Probe A mit 4,9 pCt. toter Zellen als durchaus normal, Probe B mit 7,32 pCt. toter Zellen (pro Volumen- oder Zählkammereinheit von 164 Zellen 12 tote) als nicht mehr normal und Probe C zeigte das betrübende Reſultat von 11,5 pCt. toter Zellen (pro Volumeneinheit von 122 Zellen 14 tote). Dieſe hohen Prozentgehalte an toten, hauptſächlich kleineren und jüngeren Zellen bei gewaſchenen Hefen gaben weiter zu denken und waren, auf Grund von vorheriger Behandlung der Proben B und C mit einprozentiger Osmiumlöſung, mikroſkopiſch auf ſtarke Verſchleimung der Zellenmembranen zurückzuführen. Welche Folgen eine derartige Verſchleimung nach ſich zieht und in dieſem Falle auch nach ſich gezogen hat, habe ich vorhin ſchon erörtert, jedenfalls konnte ich mir vorderhand auch die niedrige Vergärung erklären. Wie der ſcheinbare Vergärungsgrad im allgemeinen zu gewiſſen Prozentſätzen degenerierter und toter Zellen und zu deren ſpezifiſcher Schwere ſich verhält, das feſtzuſtellen, iſt ein Studium für ſich und ſoll nach mehrfachen genauen Beobachtungen und Unterſuchungen ſpäter an dieſer Stelle erörtert werden. Geſetzt den Fall aber, es würde bei kochender Gärung ſtets ein Hefetrieb nach oben eintreten, ſo würde dieſelbe, obgleich ſie höchſt unerwünſcht iſt, inſofern einen Reinigungsprozeß darſtellen, als durch ſie auch Infektionshefen, wie beiſpielsweiſe kleine wilde Ellipſoidëushefe, infolge ihrer geringen ſpezifiſchen Schwere, mit nach oben getrieben würden, um nachher mit der hefereichen Decke eliminiert werden zu können.

Die Verſchleimung der Zellen aber führe ich im vorliegenden Falle einzig und allein auf die Verwendung des Warmwaſſermalzes und à conto deſſen auf die in jeder Beziehung annormale Zuſammenſetzung der Würze zurück, denn bei ausſchließlicher Verwendung von Kaltwaſſermalz habe ich in meinem Betriebe eine „kochende Gärung" und eine obergärige Erſcheinung von untergäriger Hefe, ſelbſt bei 1911er Malz, noch nicht beobachtet. Es ſoll mir aber trotzdem fern liegen, dieſe meine Erklärung als eine nach allen Seiten hin unanfechtbare hinzuſtellen, vielmehr wird man hoffentlich noch verſchiedene andere intereſſante Mitteilungen über dieſe Frage, wie auch vielleicht über Warmwaſſermalz und das Verhalten der Hefe in den daraus gezogenen Würzen, aus der Praxis zu leſen Gelegenheit haben, in denen andere Erfahrungen und auch andere Erklärungen zur Erörterung kommen werden.

Die Oberhefe, wie die Bodenſatzefe der drei Bottiche wurden geſondert gewaſchen und gepreßt, wobei die gepreßten Sätze die ſonſt vorherrſchende weiße pulvrige Beſchaffenheit vermiſſen ließen. Um ihr weiteres Verhalten hinſichtlich ihrer Gärfähigkeit zu ſtudieren, wurden die Sätze ſpäter in ſehr kleinen Mengen zunächſt mit einer dünnen Phosphorſäurelöſung gründlich und dann mit reinem Waſſer gewaſchen, um darauf in je einem kleinen zylinderförmigen Zober mit Würze aus Kaltwaſſermalz angeſtellt zu werden. Die Gärungen verliefen vollſtändig normal, von kochender Gärung und von obergäriger Erſcheinung war abſolut nichts mehr zu merken, der ſcheinbare Vergärungsgrad — der der Bodenſatzhefe betrug 58,9 pCt., der der Oberhefe allerdings nur 53,3 pCt., ein Zeichen ihrer nicht mehr ganz einwandfreien phyſiologiſchen Beſchaffenheit, alſo im Durchſchnitt 56,1 pCt. — hatte ſich um rund 4 pCt. wieder gehoben, dennoch wurde die geſamte Hefe, trotz ihres wieder günſtigeren Verhaltens und weil genügend friſcher Satz zur Verfügung ſtand, der Sicherheit halber ausrangiert. Für mich war in dieſem Falle einmal ein vorläufiger Beweis erbracht, daß durch die Verarbeitung von Warmwaſſermalz und der daraus erzeugten annormalen Würze eine „kochende Gärung" und eine ſtark entartende Eigenſchaft der Hefe entſtanden, ferner, daß die Hefe durch die Behandlung mit Phosphorſäure von ihrer Membranverſchleimung wieder befreit und regeneriert worden war.

Das ſich ſchwer klärende Bier aus der kochenden Gärung wurde auf dem Lagerfaß mittels Malzauszug zur Verzuckerung gebracht, nach 14 Tagen vorſichtig auf die doppelte Anzahl Lagerfäſſer, die dann mit anderm Bier vollgeſchlaucht wurden, umgepumpt, mit friſcher dickbreiiger Hefe kräftig geſpundet und nach ſechswöchentlicher Spunddauer bei hoch eingeſtellten Apparaten durch ein feſtgepacktes Filter ohne jegliche Beanſtandung als ein in jeder Beziehung gutes Produkt von ſehr heller Farbe und ſchneidigem Geſchmack zum Ausſtoß gebracht. Hätten die letzteren Manipulationen zu keinem guten Endreſultat geführt, ſo hätte ich, da mir ein älterer, ſehr wohl wieder in Stand zu ſetzender Apparat zur Verfügung ſteht, das „Schnellchillingverfahren" angewendet und wäre hoffentlich und vorausſichtlich mit deſſen Hilfe doch zum Ziele gelangt. B. Rf.

Zur Warmwaſſerweiche.

Angeregt durch die Mitteilungen des Herrn Prof. Windiſch über Warmwaſſerweiche in Nr. 5 der Wochenſchrift, möchte ich meine allerdings nicht allzu reichlichen Erfahrungen in dieſer Frage hier mitteilen, in der Annahme, hiermit dem einen oder anderen meiner Kollegen Anlaß zu geben, ebenfalls Verſuche zu machen und Bericht zu erſtatten. Denn mir will ſcheinen, als ſei hier eine kleine Auffriſchung ganz gut, indem viele Brauer und Mälzer über andere unſere Gemüter beſchäftigenden Fragen die Warmwaſſerweiche etwas hätten in den Hintergrund treten laſſen.

Trotzdem die Frage bereits früher in Artikeln der Wochenſchrift und in Vorträgen auf der Oktobertagung behandelt worden war, entſchloß ich mich doch erſt zum erſten Verſuch in der Kampagne 1910/11. Ich hatte einen Poſten verregneter Gerſte, die nicht gut im Geruch war, eine ſchlechte Keimfähigkeit und noch ſchlechtere und ungleichmäßigere Keimkraft aufwies. Künſtlich trocknen und damit ihre Keimfähigkeit möglicherweiſe verbeſſern konnte ich nicht, da ich die Gerſte erſt erhielt, als ich mit dem Mälzen ſchon lange im Gang war und dieſes auf keinen Fall unterbrechen wollte.

Ich weichte zum erſten Male mit Waſſer von 45 °C. und beließ dieſes eine halbe Stunde auf der Gerſte unter gründlichem Durchwaſchen mit Luft; es ging ſehr viel Schmutz ab. Das Waſſer ließ ich ab und gab nach zwei Stunden Waſſer von 35 ° C. auf die Gerſte, das ich zwei Stunden damit beließ; von da ab weichte ich weiter, und zwar zweimal mit Kalkwaſſer von 28° C., bis der erwünſchte Weichegrad erreicht war, was nach 39 Stunden der Fall war.

Das Ergebnis war, daß die Gerſte in ihrer Keimfähigkeit total ruiniert war. Ein hoher Prozentſatz keimte nicht, viel andere Körner keimten erſt verhältnismäßig ſpät an; ich zog die Gerſte auf der Tenne ſieben Tage hin; ſie ſchimmelte zwar nicht, roch aber ſo wie man es vom Keimgut auf der Tenne nicht gewöhnt iſt. Ich darrte das „Malz“ wie gewöhnlich ab, zweimal 24 Stunden mit einer Abdarrtemperatur von 80 ° C. Ich war erſtaunt über die relative Mürbigkeit der Körner, ebenſo über die Tatſache, daß dieſes „Malz“ im Laboratorium nach einem Kochmaiſchverfahren gut verzuckerte, bei einer guten Ausbeute. Ich verſchnitt es zu 20 pCt. mit langgewachſenem Kaufmalz und verarbeitete es à la Rohfrucht, indem ich es zuerſt ſchrotete, in die Pfanne einmaiſchte, 20 pCt. des Langmalzes hinterher ſchrotete und ebenfalls zur Pfanne zumaiſchte, das Gemiſch eine halbe Stunde bei 50 ° C. hielt, auf 70 ° C. 20 Minuten zur Verzuckerung hielt, eine halbe Stunde kochte und mit der inzwiſchen auf dem Maiſchbottich bei 50 ° C. eingemaiſchten Reſtlaugenmalmalzmaiſche auf 70 ° C. aufmaiſchte, eine halbe Stunde bei dieſer Temperatur verzuckerte und mit einer zweiten Kochmaiſche abmaiſchte. Die Verzuckerung war abſolut normal, die Läuterung vollzog ſich auffällig gut, blank und ſchnell, der Bruch der Ausſchlagwürze war feurig, grobflockig, beſſer und ſchöner als ſonſt. Die Gärung verlief normal, die Hefenvermehrung war vorſchriftsmäßig, Klärung ſehr gut; das Bier filtrierte ſich tadellos und war ausgezeichnet, ſowohl in Farbe, Glanz, als auch in Schaumhaltigkeit und Vollmundigkeit, jedenfalls erheblich beſſer als mein Bier aus ausſchließlich Langmalz.

Das ſchlechte Ergebnis auf der Tenne, das ja das gute Endergebnis nicht vorausſehen ließ, ermutigte mich nicht natürlich dazu, die Verſuche in demſelben Sinne fortzuſetzen; außerdem machte mir auch die Beſchaffung von 45grädigem Weichwaſſer ziemlich viel Umſtände. In der Zwiſchenzeit hatte ich mir das Brauereilexikon angeſchafft und fand darin eine Angabe, wie etwa warm zu weichen ſei. Ich verfuhr demnach: Ich brachte Waſſer von 32 ° C. in die Weiche und ſtieß die Gerſte darin ein. Die Temperatur fiel allerdings, zum Schluß mit einem Stockthermometer ermittelt, auf 25 ° C. Ich beließ die Gerſte in dieſem Waſſer vier Stunden bei gründlichem Waſchen, ließ das Schmutzwaſſer ab, ließ eine halbe Stunde ſtehen, gab dann ſofort Waſſer darauf von 28 ° C.; Temperatur ſchließlich 20 ° C. Dem Waſſer ließ ich aus der Kalkwaſſerreſervewanne warmes Kalkwaſſer zufließen; nach vier Stunden ließ ich nach gründlichem Durchwaſchen wieder ab, ließ vier Stunden ohne Waſſer ſtehen und gab von da ab alle ſechs Stunden Waſſer von 25 ° bis zum Schluß. Das Weichgut ſtand dabei durchſchnittlich in Waſſer von 20 ° C. Nach 43 Stunden weichte ich aus, und zu meiner großen Freude wuchs die Gerſte auf der Tenne tadellos an, keimte zu 95 pCt. und lieferte ein in jeder Beziehung einwandfreies Malz.

Auf dieſe Weiſe habe ich den ganzen Poſten dieſer Gerſte, einen „Gefälligkeitspoſten“, zu normalem, guten Malz verarbeitet. Hätte ich allerdings das gute Endergebnis, das ich mit dem beim erſten Verſuch „verunglückten“ Malz erzielte, bereits früher gekannt, dann hätte ich jedenfalls trotz der jeden „normalen“ Brauer abſtoßenden Mälzungserſcheinungen ſo weiter gemacht. Denn das Bier aus dem ſpäter tadellos geratenen Malz, das ich ebenfalls im gleichen Prozentſatz verſchnitt wie früher, war gegenüber dem Bier, das unter Mitverwendung des ungewollten Kurz- oder Spitzmalzes gebraut war, entſchieden im Hintertreffen.

In der Kampagne 1911/12, als wir die trockenen Gerſten hatten, die ich in der kalten Jahreszeit über 80 Stunden weichen mußte, und die dann ziemlich ungleichmäßig keimten, machte ich wiederum Warmweichverſuche nach dem zuletzt angeführten Schema. Ich fand, daß die Keimung gleichmäßiger wurde und der Haufen nicht ſo ſchnell abſtarb, als ich das ſonſt ziemlich häufig konſtatieren konnte. Doch erhielten die Malze bereits vom vierten zum fünften Tage Auflöſung, was mich etwas beunruhigte, da ich keinen Grund hatte, dieſes Grünmalz noch länger auf der Tenne liegen zu laſſen, aber auch mich fürchtete, das ganze Malz als knapp fünftägiges Tennengrünmalz auf die Darre zu bringen. An den mit der Waſſerweiche durchgeführten Malzen habe ich nichts Abnormes beobachtet; mir wollte ſogar ſcheinen, als lieferten ſie blankere und feurigere Biere, während meine übrigen Biere recht oft einen weißen Schein hatten.

In dieſem Jahre habe ich mich ganz auf die Waſſerweiche eingerichtet und weiche immer gleichmäßig mit 30 ° C. drei Stunden ein, dann gebe ich mit vier- bis fünfſtündigen Unterbrechungen zweimal Waſſer von 25 ° C. und weiche zum Schluß mit 20 ° zu Ende. Mit den Ergebniſſen bin ich in jeder Beziehung zufrieden. Während mein Nachbarkollege während der letzten Froſtperiode über 100 Stunden weichen mußte und recht ſchlechtes und vor allem ſpätes Anſpitzen hatte, weiche ich durchſchnittlich 38—46 Stunden, bringe ein friſches keimkräftiges Gut auf die Tenne, das ſchnell anwächſt, gleichmäßig weiter wächſt, friſch bleibt ohne Spritzen, ſich nicht erwärmt und zu einem ausgezeichneten Malz bei ſechs- bis ſiebentägiger Führung wird.

Ich darre in dieſem Jahre mein Malz mit einem Farbentypus 19—20 mit 78 ° C. im Malz gemeſſen ab, während ich z. B. im Jahre 1910/11 kaum über 65—70 ° C. geben durfte, ohne Gefahr zu laufen, daß das Malz zufärbte. Ob die Möglichkeit, höher abzudarren, die ich für einen großen Vorzug halte, den ich meinem Bier ſehr wohl anmerke, mit meiner Waſſerweiche zuſammenhängt, weiß ich nicht. Zu einem Parallelverſuch mit Kaltweiche habe ich mich bislang noch nicht entſchloſſen; ich werde ihn aber jedenfalls machen.

Alles in allem begrüße ich die Waſſerweiche als großen Fortſchritt. Wir ſind wieder ein Geſpenſt mehr los, das früher ſo gefürchtete warme Weichwaſſer, und dafür um einen Vorteil reicher. Ich entſinne mich noch deutlich der Oktobertagung, da Herr Profeſſor Windiſch uns zum erſtenmal erzählte, er habe mit Waſſer von 33 ° und mehr geweicht. Alles ſpitzte die Ohren, und die meiſten machten verdutzte Geſichter, als ob ſie ſich verhört hätten. Die Diskuſſion hinterher, ich meine beim Schoppen, über dieſe damals friſch angeſchnittene Frage, war ſehr lebhaft, aber zum größten Teil bezweifelnd und abſprechend. Ich gehörte zwar nicht zu den Tadlern, konnte mich aber trotzdem nicht, nach Hauſe zurückgekehrt, zu einem Verſuch entſchließen, auch nicht, nachdem der eine oder andere aus der Praxis über gute Erfolge berichtete. Aber heute bin ich abſoluter Anhänger der Waſſerweiche und führe dieſe Tag um Tag durch, als ob ich mein ganzes Leben nichts anderes gemacht hätte.

Alles muß ſeine Zeit haben und ſeine Entwicklung; auf dieſem Standpunkte ſteht ja auch der Geber ſo vieler neuer Gedanken, Herr Prof. Windiſch, der ſchon mehr als einmal geſagt hat, daß er nicht nur für uns arbeitet, ſondern auch für die, die nach uns kommen.

Braumeiſter N. in P.

Zur Warmwaſſerweichfrage.

Es war etwas verwunderlich, daß man ſo lange nichts mehr von der Warmwaſſerweichfrage vernommen hat, und man hätte faſt glauben können, als ſei die ganze Sache ſchlafen gegangen. Das iſt aber nie der Fall geweſen. Denn ich glaube doch, daß die greifbare Folge, die ſich nach den erſten Anregungen durch Herrn Prof. Windiſch geltend machte, die war, das heutzutage allenthalben wärmer geweicht wird als früher. Wenn auch noch nicht alle gerade zu höheren Temperaturen übergegangen ſind, was ſich auch beim prinzipiellen Wollen oft aus betriebstechniſchen Gründen nicht ermöglichen läßt, wenigſtens nicht ſo ohne weiteres. Aber im allgemeinen hat man die Heidenangſt vor etwas wärmerem Weichwaſſer verloren und weicht durchſchnittlich bei Temperaturen, die manchem früher den Schlaf geraubt hätten.

Wenn man die guten Ergebniſſe ſieht, die man heutzutage beim Arbeiten mit warmem Weichwaſſer erzielt, ſo muß man ſich eigentlich fragen, worin die frühere Angſt vor wärmerem Weichwaſſer ihre Urſache hatte. Daß ſie lediglich ein Hirngeſpinſt war, glaube ich nicht. Ich ſelbſt war früher nie in der Verlegenheit mit wärmerem Weichwaſſer zu arbeiten, da ich einen Brunnen hatte, der nie Waſſer über 10° lieferte. Ich weiß alſo nicht, ob und warum es früher mit dem wärmeren Waſſer nicht gegangen iſt; aber andere haben es behauptet und zwar auf Grund deſſen, was ſie mit eigenen Augen geſehen haben, auf Grund der üblen Folge, beſtehend in ſtinkigen Weichen, ſchlecht keimenden und früh abſterbenden Haufen uſw.

Jedenfalls leuchteten mir, trotz aller Bedenken, die in mir aufſtiegen, als ich ſeinerzeit zum erſten Male Herrn Prof. Windiſch ſprechen hörte über Weichen mit Waſſer von 33° C., die Vorzüge, die dieſe Arbeitsweiſe bringen ſollte, ein, und ich ging an Verſuche, die zu einer dauernden Einführung der Warmwaſſerweiche in unſerem Betriebe führten.

Mit der Heißwaſſerweiche, die dann danach kam, machte ich nur einen Verſuch, der aber gänzlich mißlang. Ich weichte damals nach einer Vorſchrift, die ich geleſen hatte, mit Waſſer von 50° C. und hinterher kalt weiter. Der Haufen kam aber nie ſo recht zu ſich, hatte keinen Trieb vorwärts zu gehen, er bekam auch nicht den ſchönen friſchen Gurkengeruch, ſondern mehr ſo eine Art Laubgeruch; das Malz war nicht berühmt, und ich war von weiteren Verſuchen abgeſchreckt. Ich ſah auch die Vorteile dieſer Arbeitsweiſe nicht ein, die keinesfalls auch bei vollem Gelingen nicht größer ſein konnten als die der Warmwaſſerweiche, trotzdem das Verfahren mit einem Patent belaſtetet war und unnütze Patentlizenzen gekoſtet hätte. Auch hätte ich gar nicht gewußt, wie ich mich auf die Dauer hätte auf ſo heißes Waſſer einrichten ſollen, abgeſehen davon, daß nicht nur jede Änderung in der Außentemperatur und damit Hand in Hand gehend der Gerſte mit einer entſprechenden Änderung in der Temperatur des heißen Weichwaſſers hätte beantwortet werden müſſen, was mehr dauernde Kontrolle nötig gemacht hätte, als ich hätte anwenden können. Auch glaube ich, daß bei dieſen hohen Waſſertemperaturen die ſpezifiſchen Eigenſchaften der Gerſte ſehr ſcharf berückſichtigt werden müſſen, indem ſich die verſchiedenen Gerſten gegen das heiße Waſſer ganz verſchieden verhalten, die eine fördert's vielleicht, die andere ſchädigt's. „Was für den Schmied gut iſt, bringt den Schneider um." Ein beſtimmtes Syſtem, nach dem wir in der laufenden Arbeit doch immerhin vorgehen müſſen — denn wir haben mehr zu tun als nur zu weichen — gibt es bei der Heißwaſſerweiche wohl überhaupt nicht, und jede Gerſte müßte von einem gewiſſenhaften und verantwortlichen Mälzer durch einen Kleinverſuch erprobt werden, welche Weichwaſſertemperatur und Weichdauer ſie verträgt.

Da war ich mir von vornherein klar, daß auch hier der goldene Mittelweg der beſte ſei, und an den habe ich mich gehalten. Übrigens, wenn wirklich die Vorteile der Heißweiche ſo große geweſen wären, wie vom Erfinder behauptet wurde, ſo hätte ſie ſich doch, wenn auch vielleicht langſam, eingeführt. Ich frage aber, wo iſt nur auch noch ein Betrieb der heute noch und ſyſtematiſch mit der Heißwaſſerweiche arbeitet? Ich glaube es iſt aus der ganzen Brauerwelt kein einziger zu vermelden. Das iſt doch der beſte Beweis dafür, daß es keine praktiſch geſunde Idee war, ſondern tatſächlich eine unfruchtbare Übertreibung. Jedenfalls konnten ſich auch nur Brauer und Mälzer, die nur ſich Verantwortung ſchuldeten, alſo Beſitzer und ganz unabhängige und feſtſitzende Brauereileiter, auf Verſuche einlaſſen, die ſicher nicht ungefährlich waren, beſonders zu der damaligen Zeit, als wir in der Sudhausarbeit noch nicht ſo weit waren wie heute und es uns nicht möglich geweſen wäre, auch einen verdorbenen Haufen noch nutzbringend zu verwerten. Daher mag es wohl kommen, daß man von Verſuchen aus der regulären Praxis überhaupt faſt nichts vernommen hat.

Wie geſagt, ich hielts mit der goldenen Mittelſtraße, und die wandle ich heute noch. Ich bin im Laufe der Zeit von allen wechſelnden Temperaturen abgekommen und weiche vom Einſtoßen der Gerſte bis zum Ausweichen ſtets ſo, daß das Weichgut durchſchnittlich eine Temperatur von 25° C. hat. Notwendig iſt dabei allerdings, daß man das Weichwaſſer öfter wechſelt und fleißig lüftet und miſcht, alſo auf Luftwaſſerweiche arbeitet. Dabei weiche ich die erſte Weiche mit Kalkwaſſer, die dritte mit Zuſatz von ſchwefligſaurem Kalk, der mir ſehr gut gefällt. Ich habe auch ſchon mit Schwefelſäure gearbeitet, bin aber nicht dabei geblieben, trotz guten Reſultats, weil mir der ſchwefligſaure Kalk doch ſicherer und ungefährlicher erſchien. Man wagt ja manches aber doch nicht alles, höchſtens einmal verſuchsweiſe.

Abgeſehen von kürzerer, ja erheblich kürzerer Weichdauer die an ſich ſchon ein Vorteil iſt, iſt auch die Weicherei regelmäßiger. Dieſelbe Gerſte braucht die ganze Kampagne hindurch die gleiche Weichdauer, während bei wechſelnder Weichwaſſertemperatur bei der Kalkweiche, die Länge der Weichdauer auch entſprechend wechſelt, was den ganzen Betrieb in Unordnung bringen kann. Dazu bringe ich, worauf Herr Prof. Windiſch auch ſchon hingewieſen hat, den dünn angefahrenen Haufen viel ſchneller trocken und brauche die Schaufel ſo gut wie garnicht zu benutzen, ſondern komme mit dem Pflug aus. Die Haufen führen ſich, nachdem ſie ſehr ſchnell abgekühlt ſind, während der ganzen Haufenführung kühl. Selbſt beim Greifenlaſſen, wenn ich dies für nötig halte, erwärmen ſich die Haufen ſelbſt bei 24 ſtündigem Liegenlaſſen nur um 2 bis 3 Grad, und ich habe ſchon Haufen fertig gemacht, die die Schaufel nie ſahen, ſondern nur mit dem Pflug gearbeitet wurden. Ich arbeite jetzt mit einem Trockenſchwand von 9 bis 10 pCt. bei recht guter Auflöſung und erheblich kürzerem Gewächs wie früher, alles Vorzüge, die ich früher bei der Kaltweiche nicht kannte.

Deswegen erachte ich die Warmweiche als eine große Hilfe in der Mälzerei, die die Kaltweicher entbehren müſſen, und ich empfehle ſie allen denen, die ihr noch fern ſtehen. Ich bin feſt überzeugt, der vernünftig und ohne Übertreibung durchgeführte Verſuch führt an den meiſten Stellen zur dauernden Einrichtung.

Rudolf K., techniſcher Brauereileiter.

* * *

Bemerkung zu vorſtehenden Mitteilungen.

Aus den vorſtehenden Mitteilungen und weiteren, die wir vielleicht noch folgen laſſen, geht hervor, daß die Warmweiche in ihrer ausgeſprochenen Form doch ſchon Eingang gefunden hat und von Erfolg begleitet geweſen iſt. Jedenfalls ſteht ſoviel feſt, daß man heute im allgemeinen wärmer weicht als früher und die Scheu vor dem warmen Weichwaſſer überwunden hat. Die Gründe, warum warmes Weichwaſſer früher zu Mißerfolgen führte, ſind ziemlich klar: Die Gerſten waren an ſich ſchlechter, enthielten mehr verletzte Körner ,waren ſchmutziger und organismenreicher. In der Weiche wurden mehr Stoffe, darunter Eiweißſtoffe gelöſt, die einen paſſenden Nährboden abgaben für die Fäulnisorganismen, die bei der höheren Weichwaſſertemperatur bald flott in Aktion traten. Die Weichen wurden ſtinkig, die Keimfähigkeit der Gerſte litt not. Gelüftet wurde die Weiche nicht, dem durch das wärmere Waſſer erhöhten Atmungsbedürfnis der Gerſte wurde alſo nicht Rechnung getragen. Die Gerſte wurde in ihrer Lebensfähigkeit geſchwächt, bekam Überweiche, mit einem Worte wurde ſchlecht. Das wußte man, und deswegen fürchtete man warmes Weichwaſſer. Heute ſind unſere Gerſten edler und feiner, enthalten relativ weniger verletzte Körner, werden gründlich in der Weiche gewaſchen und dadurch von Schmutz und Organismen befreit; ein übriges tut noch irgend ein Desinfiziens, das dem Weichwaſſer zugeſetzt wird. Die Fäulnis in der Weiche wird alſo glatt unterdrückt. Wir lüften regelmäßig und planmäßig, befriedigen alſo das lebhafte Atmungsbedürfnis der Gerſte, bringen die Weichdauer in Einklang mit der Waſſertemperatur, d. h. weichen entſprechend früher aus und bringen ein Keimgut auf die Tenne, das erheblich beſſer iſt als das früher aus der Kalttotweiche gewonnene.

Mit dieſem Erfolg können wir zufrieden ſein, und ich glaube auch, daß er kaum zu erhöhen ſein wird durch Weichwaſſer von erheblich höheren Temperaturen. Die Gründe, die Herr R. gegen die Heißweiche anführt, kann ich mir ohne weiteres zu eigen machen.

Die Heißwaſſerweiche ſtellte eigentlich nichts dar, als eine Weiterentwicklung der Warmwaſſerweiche. Ich hatte mit Waſſer von 33° geweicht; was lag näher, als es einmal mit Waſſer von 35 und 40° und noch höher zu verſuchen. Darin lag aber abſolut kein neuer Gedanke. Der wurde es erſt, als man mit den Waſſertemperaturen immer höher und höher ging, ohne Rückſicht auf die techniſche Durchführbarkeit, und wenn der Erfinder, um ſeine Erfindung wenigſtens in etwas originell zu geſtalten, Vorſchriften gab, wie mit Weichwaſſer von 80, 90 und 100° C. zu arbeiten ſei — mit Waſſer von 100° C. ſollte die Weichdauer 3 Sekunden ſein —, ſo war das eine krankhafte Übertreibung. Die Heißwaſſerweiche als Fortſetzung der Warmwaſſerweiche hatte ſich damit ſchließlich zu einem techniſchen Unſinn ausgewachſen, wie ich es in der vorigen Nummer der Wochenſchrift bezeichnete.

Freilich hat uns die ſogenannte Heißwaſſerweiche auch eine Reihe von Verſuchen praktiſchen und wiſſenſchaftlicher Art gebracht; letztere — ich erinnere nur an die verdienſtvollen Arbeiten von Moufang — hatten zwar Ergebniſſe, die die Heißweiche nicht zu einer dauernden Inſtitution in einer nennenswerten Anzahl von Brauereien machen konnten, die aber doch in wiſſenſchaftlicher Beziehung recht intereſſant waren, und uns in praktiſcher Beziehung Wege gewieſen haben, die ohne dieſe Verſuche uns vielleicht noch eine ganze Weile verſchloſſen geblieben wären. Windiſch.

Die Brauerei-Ausſtellung der V.L.B. in Berlin vom 8. bis 13. Oktober 1912.

Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet

von **Max Schirmer.**

(Fortſetzung.)

Siemens & Halske, A.-G., Berlin-Nonnendamm.

Es war das aufgeſchnittene Modell eines Siemens-Keſſelſpeiſe-Scheibenwaſſermeſſers ausgeſtellt, deſſen Anſchluß an einen elektriſchen Fernregiſtrierapparat dargeſtellt wurde.

Über die Wirkungsweiſe und Konſtruktion dieſes Apparates iſt in der „Wochenſchrift für Brauerei“ 1910, S. 666, Spalte 3, geſchrieben worden.

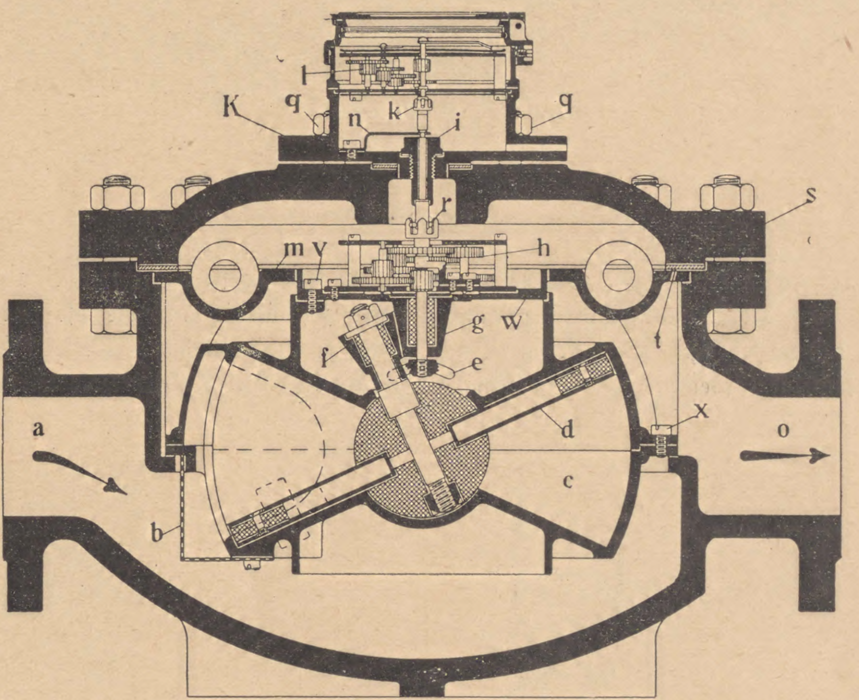


Abb. 47.

Der Apparat (Abb. 47) mißt das durchfließende Waſſer direkt nach ſeinem effektiven Volumen. Eine auf einem Kugelgelenk ruhende hohle Metallſcheibe iſt von einem Gehäuſe umſchloſſen, deſſen Form durch die eigenartige Bewegung der Scheibe gegeben iſt. Die Scheibe wälzt ſich auf den unteren bzw. oberen Kugelflächen ab und gleitet mit ihrem Umfange an den kugelförmigen Seitenwänden des Gehäuſes, den vom Scheibenkammergehäuſe umſchloſſenen Meßraum dabei in zwei gleiche Teile teilend, einen oberen und einen unteren. Die Ein- und Ausſtrömungsöffnung liegen nebeneinander und ſind getrennt durch eine vom Umfang nach dem Mittelpunkt der Kammer verlaufende vertikale Scheidewand, welche in einen entſprechenden Schlitz der Meßſcheibe eingreift und ſo verhindert, daß ſich einmal die Scheibe um ihre ſenkrechte Achſe dreht, dann aber, daß das Waſſer ungemeſſen, ohne auf die Scheibe einzuwirken, den Meßraum durchfließt.

Dem Waſſer iſt beim Durchfließen des Meßraumes ein ganz beſtimmter Weg vorgeſchrieben, auf welchem es die Scheibe in eine oſzillierende Bewegung bringt und bewirkt, daß mit jeder Oſzillation der Scheibe eine Waſſermenge gleich dem Nutzinhalt der Scheibenkammer abfließt.

Falls zwecks Reinigung des Meſſers der Betrieb auch nicht vorübergehend unterbrochen werden kann, empfiehlt es ſich, den Meſſer mit Umgangsleitung, wie Abb. 48 zeigt, einzubauen.

Um von einem entfernt liegenden Ort aus (Bureau des Betriebsleiters uſw.) die Tätigkeit des Keſſelſpeiſe-Scheibenwaſſermeſſers kontrollieren zu können, werden dieſe Apparate auch für elektriſche Fernregiſtrierung eingerichtet.

Im Zeigerwerk des Meſſers wird in dieſem Falle eine Kontaktvorrichtung angeordnet, welche mit dem Regiſtrierapparat unter Verwendung einer geeigneten Stromquelle verbunden wird. Der Regiſtrierapparat enthält die durch ein Uhrwerk in Drehung geſetzte Regiſtriertrommel, um welche das Regiſtrierblatt gelegt wird.

Durch das Öffnen und Schließen der Kontaktvorrichtung im Meſſer wird eine Schreibvorrichtung betätigt, welche den Waſſerverbrauch in Form einer Kurve ſelbſttätig aufzeichnet.

Zum elektriſchen Betrieb der Anlage kann ſowohl Batterie, als auch Maſchinenſtrom Verwendung finden.

Zerbſter Räder- und Wagenfabrik, G. m. b. H., Zerbſt. Dieſe Firma ſtellte, wie in früheren Jahren, ihre **Laſtwagen-Räder „Eiſenfeſt“** aus. Die Abbildung dieſer Räder iſt ſchon in früheren Berichten gezeigt worden.

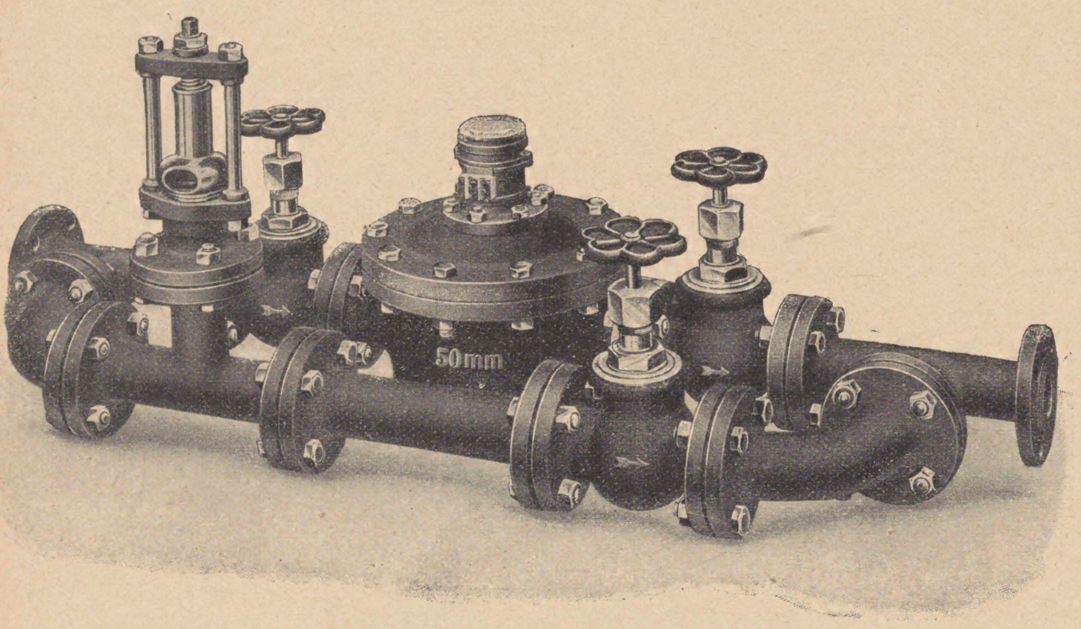


Abb. 48.

Die Räder haben keine Nabe, ſondern die verdickten Enden der Speichen ſind ſo zuſammengelegt, daß ſie ſelbſt die Nabe bilden. In die Felge ſind die Speichen nicht eingebohrt, ſondern zwiſchen die einzelnen Felgenſtücke geſchoben. Das Ganze wird durch einen eiſernen Reifen von U-förmigem Querſchnitt zuſammengeſchrumpft, der dem Rad den Halt gibt. Auf dieſem Schrumpfreifen iſt dann noch ein eiſerner Laufreifen aufgebracht.

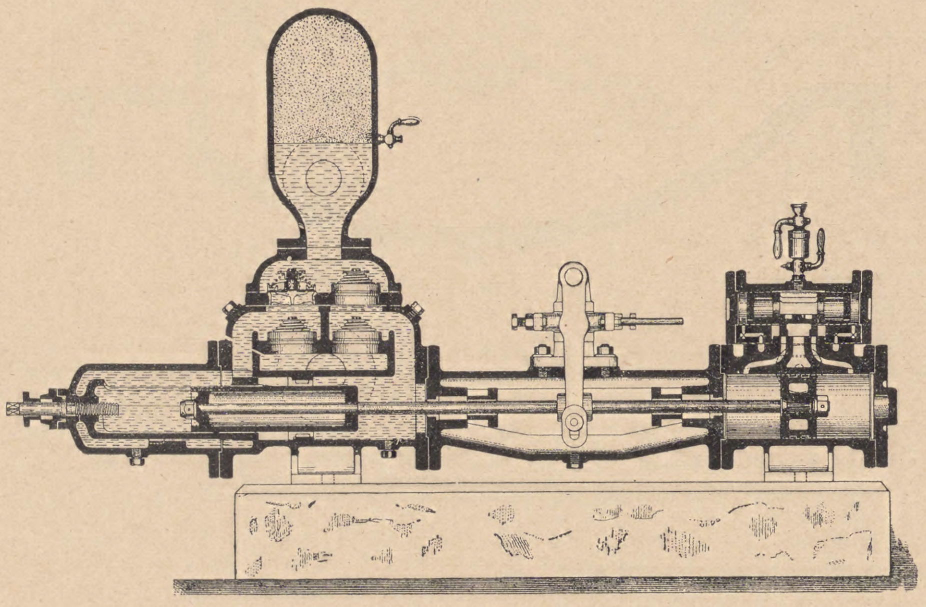


Abb. 49.

Klein, Schanzlin & Becker in **Frankenthal** hatten verſchiedene Pumpen zur Schau geſtellt, u. a. eine Dampfſpeiſepumpe, die unter dem Namen **Simplexpumpe** in den Handel gebracht wird. Von einer Keſſelſpeiſepumpe verlangt man zunächſt, daß ſie kräftig und einfach gebaut iſt, reichlich große Ventilquerſchnitte beſitzt und möglichſt wenig reibende Teile, die einem Verſchleiß unterworfen ſind; ferner unbedingte Betriebsſicherheit und eine große Anpaſſungsfähigkeit an die oft ſtark ſchwankende Dampfentnahme. Dieſe Eigenſchaften hat die in Abb. 49 abgebildete Simplexpumpe in hohem Maße. Die Wirkungsweiſe der Pumpe geht aus der Abbildung ohne weiteres hervor. Sie iſt eine Nachbildung der amerikaniſchen Worthingtonpumpe, die früher faſt ausnahmslos den deutſchen Markt beherrſchte. Die Erkennung der Vor- und Nachteile dieſer amerikaniſchen Pumpe hat dazu geführt, die Pumpe in vereinfachter Weiſe, wie eben die Simplexpumpen, bei gleicher Leiſtung im Inland zu bauen.

Die Firma ſtellte ferner **verſchiedene Waſſerpumpen** im Betriebe aus, teils für Kaltwaſſer, teils für Heißwaſſer. Sie bringt dieſe Pumpen unter dem bekannten Namen **Unapumpen** in den Handel. Ferner war ein **Luftkompreſſor** mit einer Leiſtung von 92 cbm in der Stunde bei einer Umdrehungszahl von 340 pro Minute ausgeſtellt. Intereſſant daran war die Ausrückvorrichtung, die in Tätigkeit tritt, wenn ein beſtimmter Höchſtdruck erreicht iſt. Sie betätigt ſich in der Weiſe, daß ſie auf einen beſtimmten Druck die Anſaugleitung für Luft automatiſch abſperrt, ſo daß der Kompreſſor keine Luft mehr anſaugen kann. Sobald der Druck um ein Geringes ſinkt, öffnet ſich die Abſperrvorrichtung wieder und der Kompreſſor iſt imſtande, wieder Luft anzuſaugen.

Das Feuerungsbureau **Edm. Axer, Altona**, Allee 73, führte ſeine neue **Axer-Feuerung** im Betriebe vor.

Die neue Axer-Feuerung unterſcheidet ſich in mehreren Beziehungen von anderen bekannten automatiſchen Feuerungen. Während letztere zur Bedienung des Roſtes von Hand ſämtlich einer beſonderen Feuertür bedürfen und während die Wurfklappe dadurch eine hohe Lage bekommt, iſt bei der neuen Axer-Feuerung eine beſonders hohe Feuertür nicht notwendig, denn die Wurfklappe iſt derart eingerichtet, daß ſie zugleich als Feuertür dient. Dieſe Wurfklappe bekommt hierdurch eine ſo tiefe Lage, daß ſie die Kohle von der Schürplattenſohle aus wirft, von wo ungefähr auch der Heizer die Kohle einzuwerfen pflegt. Es läßt ſich mathematiſch nachweiſen, daß dieſe Art Wurf ihre beſonderen Vorteile hat, da bei dieſem Bogenwurf der ganze aufſteigende Aſt der Wurfparabel zur Anwendung kommt, ferner auch die durch das Flammrohr bedingte größtmöglichſte Scheitelhöhe. Es wird diejenige Parabel zur Anwendung gebracht, welcher bei gegebener Wurfweite die geringſte Fluggeſchwindigkeit entſpricht, oder nach $E = \frac{1}{2} mv^2$ wird derjenige Wurf ausgeführt, welcher den geringſten Kraftverbrauch bedingt. Muß im Gegenſatz hierzu der Wurf von einem höher gelegenen Punkte ausgeführt werden, z. B. von der Höhe des Scheitelpunktes aus, ſo kommt nur der abſteigende Aſt der Wurfparabel zur Geltung. Bei gleichen Verhältniſſen iſt dazu die doppelte Wurfgeſchwindigkeit notwendig (Abb. 50).

Durch Verwendung einer Brechwalze, welche ſich für alle möglichen Betriebsverhältniſſe abſtimmen läßt, wird es ermöglicht, in weiteſten Grenzen verſchiedene Kohlenſorten, von kopfgroßen Stücken bis zu reinem Grus zu verheizen.

Die Wirkungsweiſe des Roſtes der Axer-

Feuerung beſteht darin, daß die quer gelagerten Roſtſtäbe in beſtimmten Zeitabſchnitten teilweiſe durch entſprechende Federkräfte raſch um ihre wagerechte Drehachſe bewegt und unmittelbar darauf wieder in ihre Ruhelage zurückgedreht werden.

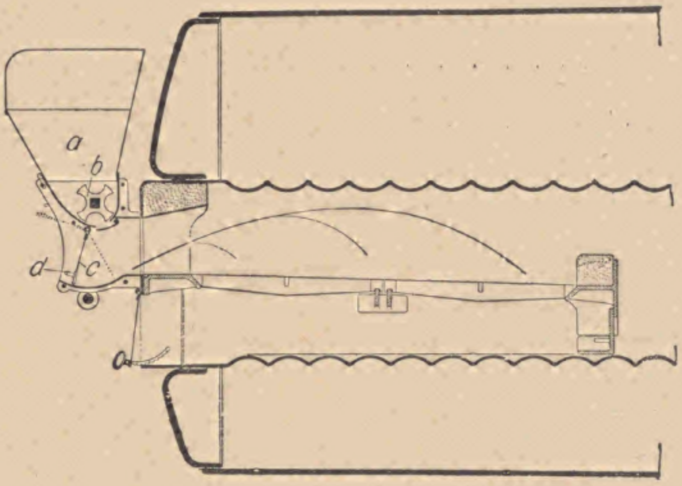


Abb. 50.

Bei dieſem Vorgang wird die etwa über dem Roſt in Bildung befindliche Schlackenſchicht durchſchlagen, die ganze Kohlenſchicht gelüftet und wieder niedergeſetzt. Ferner findet eine allmähliche Fortbewegung der den Roſt berührenden Brennſtoffſchicht nach dem Roſtende zu ſtatt, über das die übrig gebliebenen Schlacken hinabfallen. Die feineren Aſcheteilchen dagegen können in den Roſtſpalten nicht feſtſitzen, ſondern fallen bei der energiſchen Bewegung hindurch. Der Vorteil dieſer Einrichtung wird darin erblickt, daß das Feuer äußerſt locker liegt und die Roſtſpalten immer frei bleiben. Infolgedeſſen ſoll man den erforderlichen Damf mit viel weniger Zug aufmachen können.

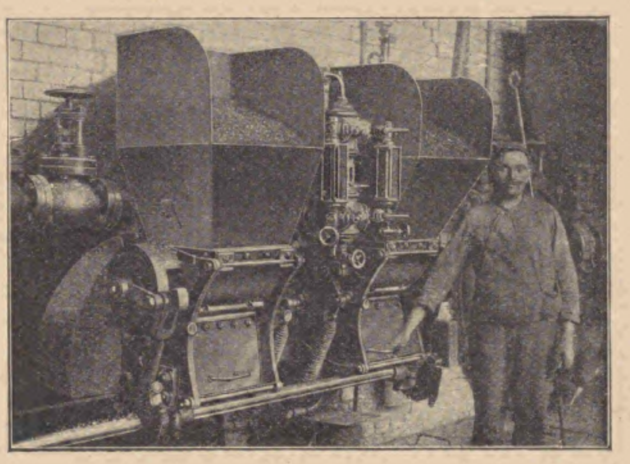


Abb. 51.

Ferner ſoll eine weſentliche Entlaſtung des Heizers ſtattfinden. Ein Ausgleichen des Feuers wird vielfach nicht mehr notwendig. Das Abſchlacken ſoll ſogar mit einer erheblichen Anſtrengung oder einem Nachlaſſen der Keſſelleiſtung nicht mehr verbunden ſein. Da die Feuertür nur noch ſelten aufgemacht wird, geſchieht der Verbrennungsvorgang mit weſentlich höherer und ſtetigerer Temperatur. Dieſer Hochleiſtungsroſt arbeitet zuſammen mit der Axer-Feuerung und wird von ihr aus getrieben.

Unter der Feuerung liegt die Antriebswelle, welche mittels Exzenters die Brechwalze regelbar ſchaltet. Letztere arbeitet gegen den Brechboden, der bei übermäßigem Druck ausweicht und ſo noch Eiſenſtücke bis 60 mm Dicke auf den Roſt gelangen läßt, ohne daß am Apparat ein Verſagen oder Bruch eintreten kann. Darunter iſt die Wurfklappe angeordnet, zugleich Feuertür. Eine eigenartig geſteuerte Hilfsklappe leitet die Kohle unmittelbar vor die Wurfklappe, wodurch ein Zerſprühen der Kohle durch den Wurf verhindert und dieſelbe genau in die gewollte Wurfbahn gezwungen wird. Auch kann ſich dadurch keine Kohle auf der Schürplatte oder dem vorderen Roſtteil anſammeln und iſt damit eine Haupturſache der Heizerarbeit und der Rauchentwicklung vorgebeugt.

Die auf den Feuerungen ſitzenden Schütttrichter ſind mit den Feuerungen nicht feſt verbunden, ſie können vielmehr jederzeit vom Heizer vorn heruntergekippt werden. Ihre untere Weite iſt ſehr groß, die Einwurfkante liegt ſehr niedrig, etwa in Augenhöhe (Abb. 51).

Neben der Roſtbeſchickung mit Automaten führt ſich zurzeit auch die automatiſche Bekohlung der Keſſelanlagen immer mehr ein. Bei dieſem faſt ganz automatiſchen Betriebe treten zwei Erſcheinungen auf, die recht unangenehm ſind. Der eine Übelſtand beſteht darin, daß der Heizer etwaige Fremdkörper in den Kohlen, wie z. B. Eiſen oder Steine, Holzſpäne uſw. nicht mehr zu Geſicht bekommt, bis ſie im Wurfapparat ſtecken und Funktionsſtörungen hervorrufen. Bei der Axer-Feuerung weicht in dieſen Fällen der Brechboden ſelbſttätig aus, wie ſchon beſchrieben iſt. Die zweite, noch ſchlimmere Erſcheinung iſt die Entmiſchung der Kohle auf mechaniſchem Transportwege, die immer eintritt und um ſo vollkommener, je länger der Transportweg iſt und je öfter die Kohle geſchüttet wird. Dann erhält der automatiſche Feuerungsapparat zeitweiſe nur Stücke, zeitweiſe nur Grus. Die Axer-Feuerung ſoll für beliebigſten Kohlenſtückenwechſel keinerlei Einſtellung bedürfen, ſondern alle Kohlenſorten durch- und nacheinander ohne Störung verarbeiten.

(Fortſetzung folgt.)

Aus der Reviſions-Praxis.

Unzweckmäßige Heizkörper für Großwaſſerraum-Vorwärmer.

Der Vorteil von geſchloſſenen, zylindriſchen Großwaſſerraum-Vorwärmern in Brauereien iſt heute bereits ſo allgemein anerkannt, daß man nur ſelten Betriebe findet, in welchem ein ſolcher Vorwärmer fehlt. Bei der Aufſtellung dieſer Apparate werden indeſſen noch mancherlei Fehler gemacht, welche ſich dann ſpäter nur ſchwer wieder beſeitigen laſſen.

Ganz beſonders ſollte darauf geachtet werden, daß die Vorwärmer ſtets eine genügende Heizfläche bekommen. Dem Unterzeichneten ſind Fälle bekannt, in denen ganz neue Vorwärmer zur Aufſtellung gelangten, welche wohl ihre Aufgabe erfüllten, ſobald die Betriebsmaſchine mit Auspuff arbeitete, aber ſich als durchaus unzureichend erwieſen, ſobald man die Dampfmaſchine mit Vakuum arbeiten laſſen wollte. In dieſem Falle war man dann nachträglich genötigt, entweder nur einen geringen Teil des Abdampfes zur Warmwaſſerbereitung auszunutzen, oder aber, falls der Betrieb große Anforderungen an den

Warmwaſſerbedarf ſtellte, die Heizfläche zu vergrößern.

Nebenbei ſei bemerkt, daß die Größe des Waſſerraumes viel weniger von Bedeutung iſt, als die Größe der Heizfläche.

Es ſollten daher vor Anſchaffung eines Vorwärmers ſtets ganz genaue, eindeutige Beſtimmungen über die Leiſtungsfähigkeit des Vorwärmers, und zwar bei vorgeſchriebenen Temperaturen gefordert werden.

Abgeſehen von dem Übelſtand zu kleiner Heizflächen wird aber auch noch häufig der Heizkörper inſofern unzweckmäßig eingebaut, als er nur den unteren Teil des Vorwärmers ausfüllt und der Waſſerraum über dem Heizkörper frei bleibt. Dies iſt ganz beſonders bedenklich in dem Falle, wenn man während des Betriebes vom Arbeiten mit Auspuff auf Kondenſation übergehen will. Erwünſcht iſt ein derartiges Arbeiten häufig dann, wenn man beabſichtigt, das Überſchwänzwaſſer für das Sudhaus nicht mit Friſchdampf, ſondern mit Abdampf zu erwärmen, wobei die Dampfmaſchine vorübergehend mit freiem Auspuff arbeiten muß.

Reicht nun der Heizkörper nicht bis in den oberen Teil des Vorwärmers A (vgl. Abb.), ſo muß ſchon ziemlich lange, bevor das Überſchwänzen beginnt, die Maſchine auf Auspuff eingeſtellt werden, bis eben die geſamte Waſſermenge oberhalb des Heizkörpers die gewünſchte Überſchwänzemperatur angenommen hat. Wird dann andererſeits nach Beendigung des Überſchwänzens wieder auf Kondenſation umgeſtellt, ſo befindet ſich noch in dem oberen Teil des Vorwärmers eine Warmwaſſermenge, die ganz unnötig auf die hohe Temperatur gebracht iſt.

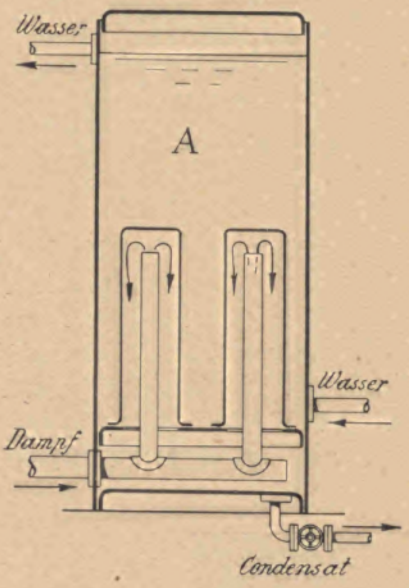
Es müßte in dieſem Falle wieder längere Zeit vorher die Umſtellung der Dampfmaſchine von Auspuff auf Kondenſation erfolgen. Da dies aber in der Regel niemals zur richtigen Zeit erfolgt, ſo wird meiſtens die Dampfmaſchine unnötig lange mit Auspuff arbeiten.

Es kommt hinzu, daß man ſich den Vorwärmer im unteren Teile durch den Heizkörper ganz unnötig verbaut, wenn man bei der verhältnismäßig geringen Höhe die genügende Heizfläche unterbringen will. Auch die Reinigung des Vorwärmers wird dadurch erſchwert.

Vorwärmer mit Heizkörpern, welche das ganze zylindriſche Gefäß von unten bis oben durchdringen, beſitzen dagegen den Vorteil, daß ſchon wenige Minuten nach Umſtellung auf Auspuff ſehr heißes Waſſer zur Verfügung ſteht und auch ſofort nach Umſtellung auf Kondenſation wieder eine gute Kühlwirkung durch das kalte Waſſer erfolgt.

Die genannten Schwierigkeiten konnte Berichterſtatter bei verſchiedenen Reviſionen durch eigene Erfahrung beobachten.

Als ganz beſonders unzweckmäßig erſcheint es aber noch, den oberen Teil des Großwaſſerraum-Vorwärmers mit einer beſonderen Heizſchlange für Friſchdampfzuführung auszurüſten. Es ergib ſich dann derſelbe Nachteil, der im weſentlichen zu der Abſchaffung der großen viereckigen Warmwaſſerbehälter mit direkter Heizung durch Friſchdampf geführt hat, daß nämlich eine ganz unkontrollierbare Waſſermenge durch Friſchdampf nachgewärmt wird und die nötige Aufſicht meiſtens fehlt, nämlich feſtzuſtellen, ob auch der zum Anwärmen erforderliche Friſchdampf wieder abgeſtellt iſt, ſobald der Bedarf an ſehr heißem Waſſer aufgehört hat.



Unzweckmäßige Heizkörper
für Großwaſſerraum-Vorwärmer.

Man ſollte ſtatt der genannten Anordnung, falls eine Nachwärmung des Überſchwänzwaſſers erforderlich iſt, zu dieſem Zwecke immer nur einen beſonderen kleinen Vorwärmer im Sudhaus ſelbſt aufſtellen, durch welchen lediglich das Überſchwänzwaſſer während des Überſchwänzens ſelbſt temperiert wird. Derartige Apparate können durch indirekte Heizung oder aber durch Miſchung von Waſſer mit Dampf die Erwärmung vornehmen.

Auf jeden Fall aber müſſen ſie ſo eingerichtet werden, daß ſie nur dann in Tätigkeit ſind, wenn eben überhaupt das Überſchwänzwaſſer läuft, ſobald dies aufhört, aber ſofort abgeſchloſſen werden. Nur in dieſem Falle iſt man ſicher, daß keine Verſchwendung von Friſchdampf eintritt. Fehrmann.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 64b. K. 50062. Einrichtung zum Emporheben von auf einem Drehtiſch gelagerten Flaſchen oder ähnlichen Gegenſtänden. Karl Kiefer, Cincinnati, Ohio, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. B. Oettinger, Pat.-Anw, Berlin SW. 61. 4. Januar 1912.

Patent-Erteilungen.

Kl. 64b. Nr 256 274. Vorrichtung zum Erwärmen und Einweichen von Flaſchen, Behältern od. dgl. mittels Dampf. Anders Anderſen Pindſtofte, Frederiksberg, Dänemark; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmſen, A. Büttner u. E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 26. Oktober 1911. P. 27 721.

Kl. 64b. Nr. 256 275. Maſchine zum Reinigen von Flaſchen unter Zuführung von Druckluft in die Spülflüſſigkeit. Anders Anderſen Pindſtofte, Frederiksberg, Dänemark; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr. Harmſen, A. Büttner u. E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 5. Dezember 1911. P. 27 962.

Kl. 64b. Nr. 256 276. Vorrichtung zum Ausſuchen von durch Öl verunreinigten Flaſchen. Ernſt Ludwig, Frankfurt a. M.-Süd, Kaulbachſtr. 18. 12. März 1912. L. 34 022.

Kl. 64b. Nr. 256 424. Maſchine zur Innenreinigung von Flaſchen u. dgl. durch Bürſten und Nachſpülen. Heinrich Glöckler, Landgut Heinrichsthal, Kr. Alexandrowsk, Rußland; Vertr.: M. Moſſig, Pat.-Anw., Berlin SW. 29. 24. Mai 1911. G. 34 345.

Kl. 64b. Nr. 256 425. Flaſchenfüllmaſchine mit drehbarem Flaſchengeſtell. Adolph Schneider, Chicago; Vertr.: W Anders, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 30. Juni 1911. Sch. 38 698.

Kl. 64b. Nr. 256 426. Vorrichtung zum Reinigen von Flaſchen u. dgl. J. Schumann: Bürſten- & Pinſelfabrik, Wien Vertr.: G. Dedreux, A. Weickmann u. Dipl.-Ing. H. Kauffmann, Pat.-Anwälte, München. 25. Januar 1912. Sch. 40180.

Kl 64b. Nr. 256 427. Verfahren zur Innenreinigung von Flaſchen mittels Druckluft und Flüſſigkeit. Anders Anderſen Pindſtofte, Frederiksberg, Dänem.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, Fr Harmſen, A Büttner u. E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 26. Oktober 1911. P. 27 720.

Kl. 64b. Nr. 256 428. Maſchine zum Reinigen von Flaſchenkäſten. Carl Keller, Gelſenkirchen, Grilloſtr. 39. 5. April 1912. K. 51 009.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 64b. Nr. 536 372. Flaſchenüberlieferungsvorrichtung zwiſchen Flaſchenreinigungsmaſchine und Flaſchenfüllmaſchine. — Unionwerke A.-G. Fabriken für Brauerei-Einrichtungen, Mannheim. 6. Dezember 1912. U. 4250.

Kl. 64c. Nr. 537 112. Zapflochbüchſe mit 27 mm zylindriſcher Durchgangsbohrung mit vertiefungsloſer, glatter oberer und unterer Fläche. Auguſte Günther geb. Hoppmann, Leipzig, Tauchaer Straße 48. 14. Dezember 1912. G. 31 855.

15. Februar 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 7.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**
redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Das alte und das neue Malz. S. 97.
Beobachtungen im praktiſchen Betriebe über die Keimung mit Kohlenſäurerost. S. 100.
Bericht über die von der Gerſten-Kulturſtation der „Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin" im Jahre 1912 veranſtalteten Gerſtenanbauverſuche. S. 102.
Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 8. bis 13. Oktober 1912. S. 107.
Kochende Gärung. S. 110.
Druckfehlerberichtigung. S. 111.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 111.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Das alte und das neue Malz.

Von **F. Schönfeld** und **S. Sokolowski.**

II.

Die Mineralbeſtandteile der Würze.

Von den durch die Hefe für die Neubildung von Zellen benötigten Mineralbeſtandteilen bilden den Hauptanteil Phosphorſäure und Kali. Eine gut ernährte ausgereifte Stellhefe enthält 5,0—5,5 g Phosphorſäure in 100 g Trockenſubſtanz. Die Phosphorſäure iſt teils anorganiſch, teils organiſch gebunden. Von den anorganiſchen Beſtandteilen tritt beſonders das Kali ſtark hervor.

Die Bedürfniſſe der Hefe für Phosphorſäure ſind relativ groß. Die Art der Phosphorſäureverbindung iſt aber eine ſehr verſchiedene. Eine Hefe z. B., welche den Charakter einer ſtarken Bruchhefe beſitzt, nimmt verhältnismäßig viel mehr anorganiſch gebundene Phosphorſäure auf als Staubhefe. Ein hoher Gehalt an anorganiſch gebundener Phosphorſäure iſt allermeiſt charakteriſtiſch für die Bruchhefe.

Unzweifelhaft ſteht feſt und iſt von uns durch eine große Zahl von Analyſen mit ausreichenden Beweiſen belegt, daß eine Hefe zur Ausbildung einer, für den praktiſchen Brauereibetrieb geeigneten, kräftig angärenden, guten Bruch bildenden und kräftig gärenden Stellhefe, viel Phosphorſäure und Kali aufnehmen muß. Wird ihr die Möglichkeit unterbunden, dieſes Kali-Phosphorſäure-Bedürfnis zu befriedigen, ſo fällt ſie mehr oder weniger erheblichen Entartungen anheim. Vor allem verliert ſie an Gärkraft, büßt an Klärungsvermögen ein, ſetzt ſich ſchlecht ab. Bei ſolchen entarteten, ungeeigneten Stellhefen läßt ſich durch die chemiſche Analyſe wieder erweiſen, daß der Phosphorſäuregehalt erheblich vermindert iſt. Dagegen zeigt der Kalkgehalt eine ſtarke Erhöhung. Iſt aber Phosphorſäuregehalt niedrig, Kalkgehalt hoch, der Beſtand an Mineralſalzen aber, wie es bei Hefen dieſer Art ſtets der Fall iſt, gering, ſo muß auch der Anteil an Kali ein niedriger ſein. Die Unterſuchungen von Hefen des vorigen Jahres beſtätigten dieſe Auffaſſung vollſtändig.

Wenn ſich ſomit eine innige Beziehung zwiſchen Phosphorſäurereichtum und flockiger Ausbildung der Hefe herausſtellt, ſo iſt das eine Erſcheinung, welche man wieder mit vielen anderen gleichartigen Beziehungen und Verhältniſſen in der Natur in Vergleich bringen kann. Es ſei z. B. an die Bildung der Lupulindrüſen beim Hopfen erinnert. So will Barth-Rufach feſtgeſtellt haben, daß mit Erhöhung des Phosphorſäuregehalts, die Grobkörnigkeit der Lupulindrüſen zunehme, und daß die edleren Hopfen, die lupulinreicheren, die mit viel Drüſen und großen Drüſen ausgeſtatteten Hopfen, auch im allgemeinen die phosphorſäurereicheren ſeien.

Neumann erbringt auch den praktiſchen Beweis, daß bei den von ihm in der Altmark angeſtellten Düngungsverſuchen mit Phosphorſäure und Kali, hochfeine Hopfen gezogen werden können, welche nicht nur in bezug auf Aromabildung, ſondern im Reichtum an Drüſen und Bitterſäuren, an der erſten Stelle ſteht.

Die Bedeutung der Phosphorſäure und des Kalis für den Gerſtenbau iſt unbeſtritten. Es heißt, daß Gerſten geradezu gierig auf Phosphorſäure ſeien; — man ſpricht da von einem Phosphorſäurehunger[1]). Ein ſolcher Phosphorſäurehunger ſoll u. a. bei den beſonders in ſchleſiſchen, oſt- und weſtpreußiſchen Böden gebauten Gerſten vorhanden ſein. Für die Erzielung hoher Erträge, ſowie feiner Qualitätsware, iſt ſtarker Phosphorſäuredünger eine notwendige Vorausſetzung.

Es ſcheint, als ob der Wert der Phosphorſäure- und Kalidüngung ſich in etwas verſchiedener Weiſe bei der Fruchtbildung äußert. Wenigſtens laſſen Unterſuchungen von Remy (Jahrb. 1901 S. 211) derartige Schlußfolgerungen zu. Danach iſt die Kalidüngung mehr von Einfluß auf die Erhöhung des Korngewichtes; die Phosphorſäuredüngung dagegen ein Mittel zur ſtarken Vermehrung der Kornzahl.

Die große Bedeutung von Kali und Phosphorſäure für die Gerſte und deren Verhalten bei der Keimung kennzeichnet u. a. Bauer-Breslau in einem gelegentlich der letzten Oktobertagung der Verſuchs- und Lehranſtalt gehaltenen Vortrag[1]). Es wird unter Anführung von einigem Zahlenmaterial darauf hingewieſen, daß, wie vergleichende Anbauverſuche mit verſchiedenen Düngungsmitteln ergeben haben, die Keimungsenergie weſentlich von der Art der Düngung abhängt. Eine beſonders hohe Keimungsenergie wurde aber gerade bei Gerſten feſtgeſtellt, welche mit Kali und Phosphorſäure gedüngt werden. Und zwar handelt es ſich um Gerſten, welche in einem Jahr großer Dürre gewachſen waren, ähnlich dem Dürrejahre 1911, welches uns die Gerſten lieferte, deren Malze dieſe abnormen Gärungserſcheinungen mit weitgehender Degeneration der Hefe brachten.

Gerſte und Hopfen benötigen viel Kali und Phosphorſäure; ebenſo alle anderen Früchte. Mit der hohen Kali- und Phosphorſäuredüngung ſucht man aber zugleich neben der Erhöhung der wertbeſtimmenden Beſtandteile und Eigenſchaften der betreffenden Frucht zugleich eine Anreicherung von Stickſtoff zu unterbinden. Man will eine ſtärkereiche Gerſte, aber keine eiweißreiche. Man darf den Gerſtenboden nicht ſtark mit Stickſtoff düngen. Man darf auch dem Hopfenfeld keinen ſtarken Stickſtoffdung zuführen. Als Grundregel für die Düngung gilt bei beiden: viel Kali und Phosphorſäure, aber mäßig Stickſtoff.

Bei der Hefe liegen die Verhältniſſe einesteils ähnlich, andernteils aber durchaus verſchieden. Ähnlich inſofern, als die Hefe auch einen ſtarken Phosphorſäurehunger beſitzt, wie z. B. Gerſte; ſie braucht viel Phosphorſäure und viel Kali. Anders liegen die Verhältniſſe inſofern, als ſie neben dieſem hohen Bedarf an Phosphorſäure und Kali auch noch ſtarker Stickſtoffnahrung bedarf. Denn im Unterſchied zur Gerſte, deren Hauptbeſtandteil Stärke iſt, beſteht der Hauptanteil von der Zellſubſtanz der Hefe aus Stickſtoff. Die Zellen benötigen alſo für die Neubildung weiterer Zellen in erſter Linie Stickſtoff. Dieſem Bedürfnis muß alſo durch eine geeignete Zuſammenſetzung der Nährflüſſigkeit Rechnung getragen werden. Man ſieht es aber auch aus den von uns durchgeführten Unterſuchungen an verſchiedenen Stellhefen.

Man muß alſo der Hefe nicht nur reichlich Mineralſalze in Form von Kali und Phosphorſäure, ferner Magneſia zur Verfügung ſtellen, ſondern auch viel Stickſtoff. Denn die ſchnell angärende und ſchnell klärende, ſich gut ſetzende Stellhefe, mit kräftig ausgeprägtem Bruchcharakter, iſt in hohem Maße ſtickſtoffreich. Die nicht klärende, ſchlecht gärende und träge gärende Hefe, welche ſich zugleich ſchlecht und loſe ſetzt, iſt die ſtickſtoffarme.

---

1) Jahrb. der V. L. B., 1901, S. 214.

1) Jahrb. der V. L. B., 1912, S. 381 u. ff.

Die für die in erwünſchtem Maße ſich vollziehende Entwicklung der Hefe benötigten Mineralſtoffe müſſen in der Würze vorhanden ſein. Es fragt ſich, ob der Bedarf, welchen die Hefe an dieſen Nährſtoffen hat, in jedem Falle auch gedeckt iſt. Um ſich darüber Gewißheit zu verſchaffen, bedarf es nur einer einfachen Rechnung. Die Hefengabe pro Hektoliter Würze beträgt im allgemeinen 0,5 Liter. An Hefe erntet man am Ende der Gärung etwa 2 Liter. Die Neubildung an Zellen beträgt 1,5 Liter. Nun entſpricht ein Liter breiiger Bottichhefe 0,5 kg abgepreßter Hefe. In 100 kg abgepreßter Hefe ſind 75 kg Waſſer und 25 kg Trockenſubſtanz. 1,5 Liter neugebildeter Hefe, welche 0,75 kg abgepreßter Hefe entſprechen, enthalten demnach 187,5 g Trockenſubſtanz.

Die für dieſe neugebildete Hefe benötigte Menge an Phosphorſäure läßt ſich nun leicht berechnen, wenn man berückſichtigt, daß in 100 g Trockenſubſtanz der Hefe etwa 5 g Phosphorſäure enthalten ſind. Danach würden für die 187,5 g Trockenſubſtanz 9,37 g Phosphorſäure erforderlich ſein. Mit anderen Worten: in einem Hektoliter Würze müſſen für die ausreichende Ernährung der darin erzeugten Hefenzellen 9,37 g Phosphorſäure zur Verfügung ſtehen. Dieſe Menge braucht die neugebildete Hefe zum Aufbau neuer Zellſubſtanz. —

Balcke bemerkt ſchon im Jahre 1884[1]) gelegentlich der Beſprechung von Gärverſuchen unter Zuſatz verſchiedener Nährſalze, daß in Würzen an ſich ſchon mehr wie ausreichend Phosphorſäure für die Entwicklung und Gärbetätigung der Hefe vorhanden ſei. Hayduck und Schücking haben ebenfalls in ihren Arbeiten darauf hingewieſen, daß der Bedarf an Phosphorſäure für die Hefe weit über die Maßen durch den Phosphorſäuregehalt der Würzen gedeckt iſt.

Im Anſchluß und Ausbau der von uns ſeit längerer Zeit über die Ernährung der Hefe ausgeführten Unterſuchungen, ſtellten wir uns auch die Aufgabe, die Würzen aus den diesjährigen und vorjährigen Malzen auf ihre Mineralbeſtandteile hin zu unterſuchen. Den Grund für die auffällige Erſcheinung bei der Gärung der vorjährigen Malze vermuteten wir zum Teil ſchon in dem niedrigen Phosphorſäuregehalt der Würzen.

Die Hefen aus dieſen Würzen waren durchweg phosphorſäurearm. Wollte man nun aber meinen, daß die Würzen nicht die ausreichende Mengen Phosphorſäure enthielten, welche zur Vollernährung der Hefe erforderlich ſind, ſo gibt man ſich einem Irrtum hin. Wie aus nebenſtehender Tabelle zu erſehen iſt, iſt der Phosphorſäuregehalt in den Würzen aus den vorjährigen Malzen nicht nur nicht ausreichend zur völligen Befriedigung des Phosphorſäurebedarfs der Hefe, ſondern faſt neunmal ſo groß, als der Bedarf ausmacht.

In dieſem Jahre haben wir es nun mit einem völligen Umſchlag der Gärungserſcheinungen zu tun. Die Hefe gärt ſchnell, flockkräftig und ſetzt ſich ſehr gut.

Der Phosphorſäuregehalt der Würzen aus diesjährigen Malzen iſt im allgemeinen höher als bei den vorjährigen. Indes iſt der aus dem Mittel berechnete Unterſchied nur ein ſehr geringer. Anders wird aber das Verhältnis, wenn man Würzen aus einem und demſelben Betriebe miteinander vergleicht. Dann wird der Unterſchied erheblich größer. Zum Beiſpiel iſt der Phosphorſäuregehalt bei der Brauerei B. um 8 g pro Hektoliter in den Würzen aus dem neuen Malz größer, als in denen aus dem alten Malz. Bei der Brauerei Pi. beſitzt die neue Würze 6 g Phosphorſäure mehr als die alte; bei der Brauerei Pf. 4 g mehr.

Iſt der Gehalt an Geſamtphosphorſäure in der Würze bei dem neuen Malz, welcher im ganzen 73 g pro Hektoliter beträgt, im Mittel nur um 2 g pro Hektoliter höher als beim alten, ſo überſteigt der Gehalt an anorganiſch gebundener Phosphorſäure bei der neuen Würze den der alten um 7,6 g pro Hektoliter. Die neue Würze enthält 70 g, die alte Würze 64 g anorganiſcher Phosphorſäure im Mittel. Weſentlich größer fallen wieder dieſe Spannungen aus, wenn man die Würzen des gleichen Betriebes in Parallele ſtellt. So war z. B. der Gehalt an anorganiſcher Phosphorſäure bei der Brauerei B. in Würzen aus neuem Malz 62 bis 70 g, in Würzen aus altem Malz 56 bis 58 g. Alſo bis 14 g höher. Bei der Brauerei Pi. war der Unterſchied zugunſten des neuen Malzes 5,3 g; bei der Brauerei Pf. ſogar 16,8 g.

Die anorganiſch gebundene Phosphorſäure tritt ſomit in den Würzen der diesjährigen Malze weſentlich mehr in den Vordergrund, als es bei den alten Malzen der Fall war. Im Mittel beträgt das Plus 10 pCt., in manchen Fällen ſogar bis 20 pCt. Es braucht nicht weiter betont zu werden, daß dieſe Feſtſtellung allein ſchon genügt, um einen weſentlichen Unterſchied in der Zuſammenſetzung der Nährſtoffe zu erkennen.

Dieſer Unterſchied kommt in noch draſtiſcherer Form in dem Aſchengehalt der Würzen zum Ausdruck. Es enthalten die Würzen aus altem Malz 0,195 pCt. Geſamtmineralbeſtandteile, die Würzen aus neuen Malzen 0,218 pCt., d. h. letztere ſind um 12 pCt. reicher an Mineralſtoffen, als die Würzen aus alten Malzen.

Der höhere Gehalt an Mineralſtoffen in den Würzen aus den neuen Malzen wird aber nur dadurch hervorgerufen, daß der Anteil an Kali und Phosphorſäure höher iſt.

Im Kalk- und Magneſiagehalt der Würzen ließen ſich bisher, ſoweit eben die Ergebniſſe der von uns ausgeführten Analyſen vorliegen, ebenfalls Abweichungen zwiſchen den verſchiedenen Jahrgängen von Gerſte und Malz feſtſtellen. Die Würzen aus neuen und alten Malzen enthalten verhältnismäßig ungleiche Mengen Kalk, desgleichen Magneſia.

Man hätte ſchon vermuten können, daß in den Würzen aus alten Malzen ein relativ höherer Kalkgehalt vorhanden ſei. Und zwar aus dem Grunde, weil die Hefen des vergangenen Jahres ſtarke Tendenz zur Kalkanreicherung zeigten und in vielen Fällen eine ſo ſtarke Kalkaufnahme bewieſen, daß dieſe überreiche Kalkanſpeicherung als Haupturſache der Degeneration der betreffenden Hefe angeſehen werden mußte.

In Nr. 4 dieſer Wochenſchrift führten wir ſchon aus, daß die Annahme von einer ſtärkeren Kalkaufnahme in der Würze dadurch geſtützt werden könne, daß ſich bei den von uns unterſuchten Bieren ein relativ hoher Kalkgehalt nachweiſen ließ.

Unſere jetzt beendeten Würzeunterſuchungen bringen anſcheinend auch eine Beſtätigung für dieſe Anaahme. Der Kalkgehalt iſt bei den Würzen aus alten Malzen im Durchſchnitt 10 pCt. höher, als bei den Würzen aus neuen. Bei erſteren beträgt er 10,8 g im Hekto, bei den Würzen aus neuen Malzen 9,7 g pro Hekto im Durchſchnitt der von uns bei den verſchiedenen Würzen erhaltenen Reſultate.

Der Gehalt der Würzen an Magneſia iſt faſt doppelt ſo hoch, als der Kalkgehalt. Im Unterſchied zum Kalk, deſſen Anteil in den einzelnen Würzen außerordentlich großen Schwankungen unterliegt, bewegt ſich der Magneſiagehalt bei den verſchiedenen Würzen bei weitem nicht in ſo weit geſteckten Grenzen. Im Gegenteil, nur verhältnismäßig kleine Schwankungen ſind zu beobachten. Beim Kalkgehalt finden wir in einzelnen Fällen z. B. 14 bis 15 g, in andern Fällen, d. h. bei anderen Würzen 0 bzw. 0,9 und 1 g im Hekto. Der Kalkgehalt iſt am höchſten in den Würzen, welche aus Wäſſern mit hohem Gipsgehalt bereitet ſind, z. B. bei der in nebenſtehender Tabelle bezeichneten Brauerei B. Die niedrigſten Kalkzahlen finden ſich in Würzen, welche unter Benutzung von Carbonatwäſſern bereitet werden, z. B. in der Brauerei Pi.

Was nun den Magneſiagehalt anbetrifft, iſt eine derartige Beziehung zwiſchen Magneſiagehalt des Brauwaſſers und Magneſiagehalt der Würze nicht ſo klar erſichtlich. Es iſt auch nur ein Beweis dafür, daß nicht die Zuſammenſetzung des Brauwaſſers den ausſchlaggebenden Einfluß auf die Höhe des Magneſiagehaltes einer Würze ausübt, wenngleich nicht zu leugnen iſt, daß er immerhin eine erheblich mitbeſtimmende Bedeutung dafür beſitzt. Das erſieht man auch aus den Analyſen, welche in der nachſtehenden Tabelle angeführt ſind. Da ſtehen die Magneſiazahlen der Brauerei B., welche ein Waſſer mit ſehr viel Gips, aber auch mit einem relativ hohen Magneſiagehalt verwendet, obenan, während die Würzen aus Carbonatwäſſern relativ den geringſten Magneſiagehalt aufweiſen. Nun lehren die Analyſenergebniſſe von Stellhefen, daß Bruchhefen mehr Magneſia aufnehmen, als Staubhefen. *Die Würzen dieſes Jahres* ſind nun in der Tat, ebenſo wie an Kali und Phosphorſäure, *ſo auch reicher an Magneſia*, und zwar rund um 10 pCt.

---

[1] Wochenſchrift für Brauerei, Nr. 20, S. 268.

Nun beſteht ein Widerſpruch inſofern, als Würzen mit hohem Magneſiagehalt keineswegs allein ausſchlaggebend ſind für die Bildung von Bruchhefen, denn die Unterſuchungen der vorjährigen Würzen erbringen gerade im Gegenteil den Beweis, daß genau ſo wie bei den Würzen dieſes Jahres der Gehalt an Magneſia in den Fällen am höchſten mit war, wo eben Sulfatwäſſer, mit relativ hohem Anteil an Magneſia, verwendet werden. Aber bei dieſen bildet ſich gerade die Bruchform in der Hefe ſchlecht bzw. mangelhaft aus.

Betrachtet man die Magneſiazahlen der Würzen aus alten Malzen, vergleicht ſie mit den entſprechenden Zahlen in fertigen Bieren, ſo findet man, daß weſentlich mehr Magneſia in der Würze vorhanden iſt, als von der Hefe für die Neubildung von Zellen benötigt wird. Der Bedarf an Magneſia beträgt nicht mehr als 1 g pro Hektoliter für das hierin erzeugte Hefengut. Die Würze enthält aber 15 bis 25 g Magneſia. Der Überſchuß über den Bedarf iſt alſo ein ganz gewaltig großer.

Wenn, was poſitiv erwieſen iſt, Bruchhefe mehr Magneſia aufnimmt, als Staubhefe, ſo iſt doch ohne weiteres die Höhe des Magneſiagehaltes einer Würze nicht Richtung gebend hierfür. Aber unter denſelben Betriebsverhältniſſen einer Brauerei macht ſich die Erhöhung des Magneſiagehaltes doch ſicherlich in der Weiſe geltend, daß hierdurch die Bedingungen für die Entſtehung der Bruchform günſtiger werden. Das lehren nun auch die Ergebniſſe der Analyſen der diesjährigen Würzen. In der Tat wird der Magneſiagehalt bei den einzelnen Brauereien im Vergleich zu den vergangenen Jahren durchweg ein höherer. Das muß wohl beachtet werden. Nicht die abſolute Höhe des Magneſiagehaltes irgend einer Würze iſt der ausſchlaggebende Faktor, ſondern die relative Höhe innerhalb der Betriebsverhältniſſe jeder einzelnen Brauerei.

Da die Würzen aus den neuen Malzen diejenigen Nährſtoffe in weſentlich erhöhtem Maße, gegenüber den im vergangenen Jahre beſtandenen Verhältniſſen, enthalten, nämlich erheblich mehr anorganiſche Phosphorſäure und Kali, ſowie auch Magneſia — Nährſtoffe, welche für die Ausbildung der Bruchhefenform in erſter Linie benötigt werden —, ſo iſt die Erklärung leicht gefunden, warum die Hefen in den neuen Würzen auffällig ſtarke Neigung zur Bruchbildung beſitzen. Sie können ſich eben mit Kali, Phosphorſäure und Magneſia ſtark anreichern, und dieſe Anreicherung iſt dann die Veranlaſſung für den Übergang zur Bruchform.

Mit den Mineralſalzen allein wird aber der Charakter der Bruchhefe nicht geformt. Mitwirken muß noch Stickſtoff. Über dieſe Mitwirkung werden wir uns in einem weiteren Aufſatz auslaſſen.

Anhang.

Es ſei hier darauf hingewieſen, daß wir bei unſeren analytiſchen Unterſuchungen die in Treadwell's Lehrbuch der analyt. Chemie, Aufl. 1907, angegebenen Trennungs- und Fällungsmethoden angewendet haben. Der Gang der Analyſe geſtaltete ſich im weſentlichen wie folgt:

Veraſchung. 100 ccm klar filtrierter Würze wurden in einer Platinſchale eingedampft und der Rückſtand verglüht. Die verkohlte Maſſe wurde vorſichtig zerrieben, mit einer Löſung von Ammoniumnitrat angefeuchtet, am Waſſerbade erhitzt und wieder geglüht. Dieſes wiederholte man, bis reine, weiße Aſche erzielt wurde, die dann zur Wägung gebracht wurde. Zur Abſcheidung der Kieſelſäure dampfte man die Aſche wiederholt mit konzentrierter Salzſäure ein und nach dem Trocknen bei 110—120° löſte man den trockenen Rückſtand in heißer verdünnter Salzſäure auf und filtrierte die Löſung in ein 200 ccm Kölbchen hinein.

Beſtimmung der *Geſamtphosphorſäure.* In 50 ccm der erhaltenen Löſung

Helle Biere aus altem Malze.

Brauerei	Aſche	Kieſelſäure pCt. SiO_2		Schwefelſäure pCt. SO_3		Phosphorſäure pCt. P_2O_5		Kalk pCt. CaO		Magneſia pCt. MgO		Zuſammenſetzung des Waſſers		
		in der Aſche	im Bier	in der Aſche	im Bier	in der Aſche	im Bier	in der Aſche	im Bier	in der Aſche	im Bier	$CaSo_4$ im hl	$CaCO_3$ im hl	$MgCo_3$ im hl
B.	0,161	8,82	0,0142	—	—	39,40	0,0642	7,06	0,0113	11,19	0,0180	42,38	9,76	6,09
〃	0,162	8,33	0,0135	—	—	38,30	0,0620	9,20	0,0149	11,55	0,0187			
〃	0.167	8,00	0,0133	—	—	39,27	0,0656	7,91	0,0132	11,25	0,0187			
〃	0,158	—	—	—	—	37,29	0,0589	8,74	0,0138	11,34	0,0179			
〃	0,153	—	—	3,40	0,0052	—	—	—	—	—	—			
〃	0,171	8,30	0,0142	6,66	0,0114	34,21	0,0585	8,30	0,0142	10,00	0,0171			
〃	0,171	—	—	5,38	0,0091	35,96	0,0615	6,79	0,0116	9,83	0,0168			
〃	0,169	9,62	0,0163	6,66	0,0112	33,00	0,0557	8,63	0,0146	10,06	0,0170			
Ki.	0,202	11,00	0,0222	2,04	0,0041	37,22	0,0752	4,16	0,0084	9,50	0,0192	18,5	14,9	3,5
〃	0,194	10,37	0,0201	2,80	0,0054	34,58	0,0671	3,92	0,0076	9,31	0,0181			
〃	0,205	10,28	0,0211	1,94	0,0039	38,19	0,0783	3,41	0,0070	8,57	0,0176			
〃	0,191	12,30	0,0235	2,01	0,0038	40,99	0,0783	3,92	0,0075	8,00	0,0153			
S.	0,165	12,64	0,0209	1,74	0,0028	37 21	0,0614	3,27	0,0054	6,81	0,0112	8,5	18,4	3,5
〃	0,169	11,44	0,0193	1,85	0,0031	35,67	0,0603	3,55	0,0060	7,12	0,0120			
〃	0,163	12,79	0,0208	1,38	0,0022	38,85	0,0633	4,16	0,0068	7,94	0,0129			
〃	0,168	12,45	0,0209	1,70	0,0028	37,03	0,0622	3,81	0,0064	7,31	0,0123			
Pi.	0,166	12,21	0,0203	0	0	—	—	3,61	0,0060	6,81	0,0113	5,0	8,8	1,3
〃	0.163	12,66	0,0206	1,05	0,0017	37,97	0,0619	3,97	0,0065	7,14	0,0117			
〃	0,167	12,33	0,0206	1,06	0,0017	37,36	0,0624	3,59	0,0060	7,00	0,0117			
〃	0,167	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
Po.	0,153	—	—	2,50	0,0038	32,41	0,0496	4 05	0,0062	6,54	0,0100			
〃	0,154	14,62	0,0225	2,13	0,0032	31,59	0,0486	5,20	0,0080	7,07	0,0108			
〃	0,151	15,10	0,0228	2,55	0,0038	31,52	0,0476	4,21	0,0064	6,78	0,0102			
Ri.	0,187	12,73	0,0238	—	—	38,57	0,0721	4,28	0,0080	5,97	0,0111	11,91	24,97	—
〃	0,184	—	—	1,34	0,0024	37,77	0,0695	4,13	0,0076	6,07	0,0111			
〃	0,182	12,53	0,0228	1,43	0,0026	37,67	0,0685	4,83	0,0088	6,05	0,0110			

Würzen aus neuen Malzen.

Brauerei	Aſche		Anorganiſche Phosphorſäure (P_2O_5)		Geſamtphosphorſäure (P_2O_5)		Kalzium CaO		Magneſium (MgO)	
	in 100 ccm der unterſuchten Würze gefundene Menge	auf 12 pCt. Würze umgerechnete Menge	in 100 ccm der unterſuchten Würze gefundene Menge	auf 12 pCt. Würze umgerechnete Menge	in 100 ccm der unterſuchten Würze gefundene Menge	auf 12 pCt. Würze umgerechnete Menge	in 100 ccm der unterſuchten Würze gefundene Menge	auf 12 pCt. Würze umgerechnete Menge	in 100 ccm der unterſuchten Würze gefundene Menge	auf 12 pCt. Würze umgerechnete Menge
Iſb.	0,202	0,205	0,0673	0,0685	0,0716	0,0728	0,0117	0,0119	0,0179	0,0185
Pi.	0,191	0,216	0,0686	0,0776	0,0696	0 0788	0	0	0,0133	0,0151
B.	0,231	0,231	0,0706	0,0706	0,0716	0,0716	0,0144	0,0144	0,0228	0,0228
"	0,226	0,226	0,0672	0,0672	0,0716	0,0716	0,0120	0,0120	0,0205	0,0205
"	0,212	0,212	0,0623	0,0623	0,0628	0,0628	0,0112	0,0112	0,0209	0,0209
Pf.	0,218	0,238	0,0687	0,0749	0,0691	0,0754	0,0080	0,0090	0,0236	0,0254
Br.	0,192	0,206	0,0678	0,0701	0,0709	0,0733	0,0090	0,0100	0,0163	0,0169
Ifr.	0,186	0,207	0,0637	0,0708	0,0718	0,0798	0,0080	0,0090	0,0151	0,0168
Würzen aus alten Malzen.										
Pi.	0,166	0,179	0,0633	0,0723	0,0635	0,0725	0,0060	0 0070	0,0138	0,0158
B.	0,189	0,189	0,0564	0,0564	0,0619	0,0619	0,0144	0,0144	0,0195	0,0195
"	0,190	0,190	0,0582	0,0582	0,0639	0,0639	0,0148	0,0168	0,0198	0,0198
Pf.	0,183	0,197	0,0542	0,0581	0,0665	0,0713	0,0090	0,0100	0,0180	0,0193
Br.	0,215	0,215	0,0699	0 0699	0,0742	0,0742	0,0124	0 0124	0,0187	0,0187
Av.	0,172	0,194	0,0578	0,0655	0,0696	0,0788	0,0090	0,0100	0,0182	0,0205
Ri.	0,181	0,193	0,0613	0,0657	0,0773	0,0828	0,0108	0,0115	0,0176	0,0188
Ca.	0,186	0,202	0,0560	0,0606	0,0639	0,0691	0,0040	0,0050	0,0129	0,0140
Al.	0,193	0,193	0,0576	0,0576	0,0691	0,0691	0,0100	0,0100	0,0172	0,0172

wurde die Phosphorſäure nach der Fällungsmethode von Woy beſtimmt.

Kalk und Magneſia beſtimmten wir in 100 ccm derſelben Löſung, nach vorheriger Ausſcheidung der Phosphorſäure mit Eiſenchlorid. Kalk wurde als Oxalat aus eſſigſaurer Löſung gefällt, Magneſia im Filtrat mit Natriumphosphat aus ammoniakaliſcher Löſung zur Fällung gebracht.

Anorganiſche Phosphorſäure. Zur Beſtimmung der anorganiſch gebundenen Phosphorſäure wurde die auch von L. Adler[1] angewendete Methode benutzt. Der aus ammoniakaliſcher Löſung mit Magneſiamiſchung erhaltene Niederſchlag wurde, nach vollſtändigem Abſitzen, auf ein quantitatives Filter geſammelt, mehrfach mit verdünntem Ammoniak gewaſchen, in warmer, verdünnter Salpeterſäure gelöſt und die Phosphorſäure, wie üblich, nach Woy gefällt und beſtimmt.

Um ſich darüber Gewißheit zu verſchaffen, daß beim Veraſchen der Würze durch wiederholtes Glühen keine Verluſte an Phosphorſäure, namentlich organiſch gebundener, entſtehen, wurde die gleiche Würze einmal in gewöhnlicher Weiſe, das andere Mal unter Zuſatz von Magneſiumoxyd eingedampft und veraſcht. Nach der Fällung der Phosphorſäure mit Magneſiamiſchung erzielte man folgendes Reſultat:

Die mit Magneſiumoxyd veraſchte Würze lieferte 0,031 g Magneſiumpyrophosphat.

Die ohne Magneſiumoxyd veraſchte Würze lieferte 0,030 g Magneſiumpyrophosphat.

Da wir ſomit keinen Unterſchied feſtſtellten, veraſchten wir ohne Zuſatz von Magneſia.

Beobachtungen im praktiſchen Betriebe über die Keimung mit Kohlenſäureraſt.

Von Georg Fries.

(Vortrag, gehalten auf der Generalverſammlung 1912 der Wiſſenſchaftlichen Station für Brauerei in München.)

(Schluß.)

Aus Tabelle 4, in welcher die Analyſen von den verſchiedenen Verſuchen zuſammengeſtellt ſind, iſt erſichtlich, daß das Kaſtenmalz kürzer gewachſen iſt wie dasjenige der Tenne, in bezug auf Löſung jedoch kein weſentlicher Unterſchied vorhanden iſt. Auffallend iſt jedoch der große Farbenunterſchied in den Würzen; dieſe Tatſache, die auch in anderen Betrieben, welche nach den Kohlenſäureraſt-Verfahren arbeiten, konſtatiert wurde, ließ die Vermutung aufkommen, ob nicht im Kaſtenmalz mehr Saccharoſe gebildet wurde, die bei dem Darrprozeß zu raſcherer und intenſiverer Färbung führte. Durch die Unterſuchung hat es ſich jedoch gezeigt, daß dies nicht der Fall iſt, vielmehr das Kaſtenmalz weniger Saccharoſe enthält wie das Tennenmalz. Die viel raſchere Färbung des unter Kohlenſäureraſt hergeſtellten Malzes machte ſich natürlich ſehr unliebſam bemerkbar. Es ſind mir Fälle bekannt, bei welchem mit gleicher Abdarrung das Tennenmalz eine Farbe von 0,4 n/10 Jodlöſung hatte, das des Kaſtens jedoch eine ſolche von 1,4. Vielfach wurde deshalb die Anſicht laut, daß das Grünmalz des Kaſtens, um den gewünſchten Farbenton zu erhalten, viel niederer — man ſprach bis zu 10° — abzudarren ſei, als das auf der Tenne hergeſtellte. Dieſe, wie ich ſpäter herausſtellte, irrige Anſicht war natürlich jenen, die ſchon von allem Anfang dem neuen Verfahren mit einem gewiſſen Mißtrauen gegenüberſtanden, ein Anlaß, die ganze Arbeit mit der Kohlenſäureraſt zu verwerfen. Es iſt doch klar, hörte man ſagen, daß durch ein Malz, welches gleich um ſo und ſo viel Grade niedriger abgedarrt iſt, der Charakter der Biere, ſpeziell der Münchener Biere, ſtark beeinflußt werden würde. Dieſer Einwand hatte gewiß ſeine Berechtigung, und es wäre entſchieden ein Übelſtand geweſen, wenn man mit der Abdarrtemperatur ſo weit hätte heruntergehen müſſen; aber das iſt eben nicht nötig, denn durch vorſichtiges Schwelken und langſameres Steigern der Temperatur gelingt es, wie aus Tabelle I zu erſehen iſt, auch bei dieſen Malzen den gewünſchten Farbenton zu erreichen, ohne daß die Abdarrtemperatur erniedrigt wird.

Die raſche Zufärbung des Kaſtengrünmalzes dürfte nach meiner Anſicht daher kommen, daß im Grünmalz in einem Stadium, in welchem die Temperatur auf der Darre erhöht wird, der Waſſergehalt noch zu hoch iſt. Das Kaſtengrünmalz läßt ſich nämlich infolge ſeines viel kürzeren Gewächſes auf der Darre viel früher durchtreten als das Tennenmalz. Dieſe Erſcheinung, nach welcher man in der Praxis den Feuchtigkeitsgehalt des Malzes zu beurteilen pflegt, kann aber zu der Annahme führen, daß das Grünmalz bereits die gewünſchte Waſſerabnahme erfahren hat, während dies tatſächlich nicht der Fall iſt. Aus den kürzeren Wurzelkeimen mag das Waſſer ſchon hinlänglich entfernt ſein, aber nicht aus dem Korninnern.

Dem ehemaligen Laboratoriumsvorſtand der Paulanerbrauerei, Herr Stadler, verdanke ich einige Zahlen, welche ſich auf den Anteil der Kornſubſtanz und der Keime im Grünmalz, ſowie auf deren Waſſergehalt beziehen. Sie laſſen deutlich erkennen, in welchem Maße die Keime beim Kaſtenmalz ſchwächer entwickelt ſind als beim Tennenmalz, während

---

[1] Zeitſchr. für das geſamte Brauweſen, 1912, Nr. 17, S. 194.

Tabelle IV. **Malzanalyſen.**

		I. Verſuch		II. Verſuch		III. Verſuch		IV. Verſuch		V. Verſuch	
		Tenne	Tenne und Kaſten	Tenne	Tenne und Kaſten	Tenne	Tenne und Kaſten	Tenne	Tenne und Kaſten	Tenne	Tenne und Kaſten
Waſſer	pCt.	2,55	2,93	2,39	2,40	2,58	2,38	2,13	2,10	2,05	2,48
Verzuckerung in Minuten		25	25—30	25—30	25 - 30	20—25	25	30—35	30 - 35	30 - 35	30 - 35
Geruch der Maiſche		aromatiſch		aromatiſch		aromatiſch		aromatiſch		aromatiſch	
Würze läuft ab		verſchleiert		verſchleiert		opaliſierend		opaliſierend		opaliſierend	
Farbe der Würze in n/10 Jodlöſung		0,8 – 0,9	1,6	1,0	0,9	0,55	0,60	0,9	1,3	0,9	1,0
Extrakt im Grobſchrot	Trockenſubſtanz pCt.	**75,07**	**75,60**	**74,28**	**75,14**	**74,39**	**74,34**	**74,79**	**75,03**	**74,50**	**75,61**
Extrakt im Feinſchrot	„	**76,46**	**76,73**	**75,26**	**76,47**	**75,57**	**76,00**	**75,75**	**76,30**	**75,95**	**76,70**
Dextroſe und Lävuloſe	„	1,87	2,05	1,81	2,05	1,59	2,17	2,09	2,23	1,63	1,90
Saccharoſe	„	6,44	5,95	6,49	6,44	6,31	5,95	6,17	5,79	6,58	6,38
Dextrinähnliche Subſtanz	„	0,47	0,50	0,60	0,63	0,42	0,17	0,29	0,64	0,50	1,01
Säure ccm n/10 pro 100 g (Indikat. Phenolphthalein		27,72	38,67	29,36	33,54	31,73	30,71	27,78	35,18	29,32	31,51
Scheinbarer Endvergärungsgrad	pCt.	75,90	76,10	75,80	78,10	76,20	78,60	—	—	73,30	76,60
Wirklich Endvergärungsgrad	pCt.	61,50	61,70	61,50	63,40	61,80	63.70	—	—	59,40	62,00
Hektolitergewicht in kg		55,30	57,20	55,60	57,40	56,00	57,50	53,80	55,20	56,00	56,50
Tauſendkorngewicht in Trockenſubſtanz	g	35,60	35,70	35,40	36,30	34,90	35,90	29,90	29,90	33,10	33,80
Blattkeimlänge	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	- 1/2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1/3	—	3	—	2	1	7	1	2	1	1
	2/3	13	28	12	25	14	29	12	23	13	19
	3/4	85	69	86	72	85	64	85	75	85	80
	1	2	—	2	1	—	—	2	—	1	—
	+ 1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Beſchaffenheit des Mehlkörpers:											
weiß	mürbe	78	64	73	75	82	76	79	71	81	75
ſchwach gebräunt	mürbe	18	30	23	18	10	13	17	25	15	20
ſtark gebräunt	mürbe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
hart aber nicht glaſig		—	1	1	2	1	2	2	2	2	2
halb glaſig		3	4	3	4	6	8	2	2	2	2
ganz glaſig		1	1	—	1	1	1	—	—	—	1
braunglaſig		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Malzſchwand:											
lufttrocken	pCt.	**23,60**	**20,66**	**22,20**	**19,46**	**22,11**	**20,50**	**21,41**	**19,79**	**22,20**	**22,00**
Trockenſubſtanz	„	**12,88**	**9,96**	**12,24**	**9,20**	**12,16**	**10,03**	**11,44**	**9,86**	**10,92**	**11,08**

Tabelle V.

100 g Grünmalz	I. Verſuch		II. Verſuch	
	Kornſubſtanz g	Wurzelkeime g	Kornſubſtanz g	Wurzelkeime g
Tennenmalz	91,35	8 65	90,0	10,0
Kaſtenmalz	96,1	3,90	94,75	5,25

100 g Grünmalz	I. Verſuch		II. Verſuch		
	Kornſubſtanz g	Wurzelkeime g	Kornſubſtanz g	Wurzelkeime g	
Tennenmalz	54,85	2,70	53 46	2,98	Trockenſubſt.
	36,50	5,95	36,54	7,02	Waſſer
Kaſtenmalz	58,62	1,38	56,52	1,83	Trockenſubſt.
	37,50	2,52	38,23	3,42	Waſſer

der Waſſergehalt der Kornſubſtanz keine weſentlichen Unterſchiede aufweiſt.

Darnach ſetzten ſich zuſammen:

100 g Tennengrünmalz aus 91,35 g Kornſubſtanz und 8,65 g Keimen;

100 g Kaſtengrünmalz dagegen aus 96,1 g Kornſubſtanz und 3,90 Keimen.

Davon treffen ſich auf die Kornſubſtanz beim Tennenmalz 54,85 g Trockenſubſtanz und 36,5 g Waſſer, auf die Wurzelkeime 2,70 g Trockenſubſtanz und 5,95 g Waſſer.

Beim Kaſtenmalz treffen dagegen von 100 g Grünmalz 58,62 g Trockenſubſtanz und 37,48 g Waſſer auf die Kornſubſtanz; ferner 1,38 g Trockenſubſtanz und 2,52 g Waſſer auf die Wurzelkeime. Ein weiterer Verſuch führte zu ähnlichen Ergebniſſen.

Ziemlich große Unterſchiede ergaben ſich bei der Beſtimmung des Waſſergehaltes im Grünmalz, welches in den drei Schichten ganz oben, in der Mitte und ganz unten entnommen wurde. Dieſe Differenzen, die bei dem erſten Verſuch zwiſchen der oberſten und mittleren Probe ſogar 10 pCt. betragen, wird man, wenn auch nicht gerade in dieſer Höhe, ſtets bei der Durchführung des Kohlenſäureraſt-Verfahrens im Kaſten beobachten können; allein eine nennenswerte Bedeutung kommt ihnen kaum zu, da die Schichte, welche den niedrigſten Waſſergehalt aufweiſt, bei 80 Ztr. Einweichquantum höchſtens 2 cm Höhe beträgt. Etwas geringer iſt die Differenz im Waſſergehalt zwiſchen der unterſten Schicht und der Mitte mit ca. 5,5 pCt.

Die Ausbeute iſt bei dem Kaſtenmalz ſowohl im Grob- als auch Feinſchrot um einige Zehntel höher, die Einſparung an Mälzungsſchwand belief ſich bei dieſem Verſuche auf 2,92 pCt.

Ich komme nun zu den übrigen Verſuchen. Da es zu weit führen würde, die Arbeitsweiſe und die Analyſenreſultate jedes einzelnen Verſuches zu erläutern und aus der Tabelle ohnehin alles Wiſſenswerte entnommen werden kann, ſo beſchränke ich mich darauf, Ihnen nur die wichtigſten Daten aus den Verſuchen mitzuteilen.

Zur Verarbeitung kamen bei Verſuch II und III wieder ſchwäbiſche Gerſte, bei IV ſlovakiſche und bei V mittelfränkiſche Gerſte. Die ſpäter unter Kohlenſäureraſt, weitergeführten Gerſten erhielten 15 bis 20 Stunden weniger Weiche. Das Grünmalz blieb, bis es die geeignete Löſung erreicht hatte, im allgemeinen vier Tage auf der Tenne, wobei die Tennenbehandlung genau dieſelbe war wie bei den Parallelhaufen. Gelüftet wurde ſtets trocken, abwechſelnd von oben nach unten und bei jeder Lüftung der Feuchtigkeitsgehalt ſowohl der einſtrömenden Luft gemeſſen. Die Ermittlung der Luftfeuchtigkeit hat ſich als außerordentlich wichtig erwieſen, denn es hat ſich gezeigt, daß mit Luft von relativ geringem Feuchtigkeitsgehalt etwa 70 bis 80 pCt. und ca. 12° R. die günſtigſten Reſultate erzielt werden, während bei 90 pCt. Feuchtigkeit und darüber nicht die gewünſchten Erfolge zu verzeichnen waren. Hier wäre es, wie ich ſchon eingangs erwähnt habe, die Aufgabe, der Technik, dafür Sorge zu tragen, daß durch geeignete Vorrichtungen, etwa durch den Einbau von Kühlſyſtemen, die Luft immer den gleichmäßigen gewünſchten Feuchtigkeitsgrad erhält. Ich glaube ſicher, daß ſich auf dieſe Weiſe die Arbeit, d. h. die Lüftung im Kaſten gleichmäßiger und regelmäßiger durchführen läßt als bei den Apparaten, bei welchen dieſe Anordnung nicht vorgeſehen iſt. Unter dieſen Verhältniſſen wird es gewiß ſo einzurichten ſein, daß alle 12 Stunden und nicht wie es jetzt der Fall war, bald nach 8, ja ſchon nach 5 Stunden gelüftet werden mußte; ferner wird es nicht mehr vorkommen, daß eine Lüftung wegen der hohen Außentemperatur nicht möglich war und bis zum Anbruch der Nacht gewartet werden mußte, da erſt zu dieſer Zeit die Luft ſich abgekühlt hatte. Die Einrichtung zur Regulierung der Lufttemperatur und Feuchtigkeit wird natürlich beſonders im Frühjahr oder bei feuchter Witterung gute Dienſte leiſten, doch wird ſie auch im Winter nicht zu entbehren ſein.

Ein gutes Beiſpiel, wie wichtig die Temperatur und die Feuchtigkeit der zuzuführenden Luft bei dem Kohlenſäureraſt-Verfahren ſind, iſt der Verſuch I und unter anderen auch die der zweiten und dritten Lüftung bei Verſuch IV. Bei Verſuch I, bei welchem trockene Witterung war, haben wir ſtets mit äußerſt niederen Temperaturen im Keimgut gearbeitet, ebenſo bei Verſuch IV in der zweiten und und dritten Lüftung. Der entſprechende Feuchtigkeitsgehalt der Luft und die günſtige Temperatur machten es möglich, die vor dem Lüften im Kaſten beſtehenden Temperaturen ſchon nach 1½ ſtündiger Lüftung um 10° R. zu erniedrigen, während in andern Fällen, bei welchen die Luftfeuchtigkeit 90 pCt. und darüber war und die Temperatur bis zu 16,5° R. betrug, ein Herabdrücken der Temperatur auf die gewünſchten Grade unmöglich war. Es mußte in manchen Fällen, trotzdem die Temperatur im Keimgut noch zu hoch war, aufgehört werden zu lüften, weil die Temperatur im Grünmalz wieder zu ſteigen begann.

Im Kaſten ſelbſt blieb das Keimgut, welches ſtets gut gelöſt war, 3 bis 4 Tage. Abgedarrt wurde es ſodann mit denſelben Graden wie das Parallel-Tennengrünmalz. Ebenſo wie bei Verſuch I konnten auch bei dieſen Verſuchen beträchtliche Unterſchiede im Waſſergehalte des aus verſchiedenen Schichten ſtammenden Grünmalzes konſtatiert werden.

Bei vorſichtiger Abdarrung ergaben ſich keine ſolch beträchtliche Unterſchiede in der Farbentiefe, wie bei Verſuch I. Die Farben ſtimmten ſogar ſehr gut überein, nur Verſuch III machte eine Ausnahme, bei welchem das Tennenmalz 0,9, das des Kaſtens 1,3 Farbe hatte. Der Unterſchied iſt hier allerdings auch nicht ſehr groß und dürfte bei Herſtellung bayeriſcher Malze wenig von Belang ſein.

Die Ausbeuten ſowohl im Grob- als auch Feinſchrot ſind durchwegs höher, die Malze ſehr mürbe, ſo daß ſie ſich in dieſer Beziehung nicht von dem Tennenmalz unterſcheiden. Merkwürdig iſt bei den Kaſtenmalz, daß die Laboratoriumswürzen um ca. 2 pCt. höher vergären wie die Tennenmalze; worin die Urſache dieſer Erſcheinungen zu ſuchen iſt, müßte erſt durch eingehende Verſuche feſtgeſtellt werden.

An Malzſchwand wurden bei:

Verſuch II . . . . 3,04 pCt.
" III . . . . 2,13 pCt.
" IV . . . . 1,58 pCt.

eingeſpart.

Verſuch V machte eine Ausnahme inſofern, als bei ihm der Malzſchwand um 0,16 ptC. höher lag als bei dem Tennenmalz. Dieſes Ergebnis iſt nun dahin zu erklären, daß bei der Durchführung dieſes Verſuches die Witterung eine außerordentlich ungünſtige war; die Tage waren ſehr heiß und ſelbſt die Nächte brachten wenig Abkühlung. Eine geregelte kalte Haufenführung war natürlich unter dieſen Verhältniſſen nicht mehr möglich; die Haufen wurden raſch warm und es iſt daher nicht wunderzunehmen, wenn dieſer letzte Verſuch kein befriedigendes Reſultat ergab. Die warme Witterung machte ſich auch ſchon bei Verſuch III und IV fühlbar, wie dies deutlich an dem ſteten Sinken der Malzſchwandeinſparung zu erſehen iſt. Als maßgebend für die Beurteilung des Verfahrens möchten wir daher nur die unter normalen Verhältniſſen durchgeführten Verſuche, das ſind Verſuch I, II eventuell noch III anſprechen.

In der Praxis verarbeiteten ſich die unter Kohlenſäureraſt hergeſtellten Malze ſehr gut. Eine Ausbeuteerhöhung, wie dies im Laboratorium feſtgeſtellt wurde, konnte zwar im allgemeinen nicht konſtatiert werden, doch ſind die Ausbeuten immerhin nicht ſchlechter.

Die Biere, welche aus Malz hergeſtellt wurden, bei welchem nach dem Kohlenſäureraſt-Verfahren gearbeitet wurde, ſtehen in keiner Beziehung den anderen Bieren nach. Bei den Koſtproben dunkler Biere fielen die erſteren ſogar dadurch auf, daß ſie vollmundiger, runder ſchmeckten und kohlenſäurereicher waren; ob natürlich alle dieſe Eigenſchaften einzig und allein auf das nach dem neuen Mälzungsſyſtem hergeſtellte Malz zurückzuführen ſind, möchte ich dahingeſtellt ſein laſſen.

Meine Herren! Ich habe Ihnen nun kurz die Einrichtung der Kaſtenanlagen, ſowie diejenige der Trommeln, in welchen das Kohlenſäureraſt-Verfahren zur Durchführung kommt, erläutert und ebenſo auf Grund meiner Beobachtungen in der Praxis die Arbeitsweiſe im Kaſten mitgeteilt. Habe ich auch nur wenige Verſuche zu beobachten Gelegenheit gehabt, ſo kann trotzdem aus dieſer geringen Anzahl erſehen werden, daß das Kohlenſäureraſt-Verfahren, wenn wir nur die Malzſchwandverringerung berückſichtigen, nicht zu unterſchätzende Vorteile bringt und deshalb gewiß die weitgehendſte Beachtung verdient.

Am Schluße meines Vortrages iſt es mir eine angenehme Pflicht, der Direktion der Aktien-Geſellſchaft Paulanerbräu, Salvatorbrauerei München, die mir in äußerſt entgegenkommender Weiſe Gelegenheit gab, die Verſuche beobachten zu können und allen jenen Herren der Brauerei, die mir allen wiſſenswerten Aufſchluß erteilten, auch an dieſer Stelle nochmals meinen verbindlichſten Dank auszuſprechen.

Bericht über die von der Gerſten-Kulturſtation der „Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin“ im Jahre 1912 veranſtalteten Gerſtenanbauverſuche.

Erſtattet von Prof. Dr. **C. v. Eckenbrecher.**

(Schluß.)

Die Beſprechung der Ergebniſſe der Verſuche.

Durch ein kaltes und trockenes Frühjahr wurde der Aufgang der Gerſten bereits vielfach verzögert und ihre erſte Entwicklung zurückgehalten. Um ſo üppiger entwickelten ſie ſich bei Eintritt wärmerer Witterung mit Regenfällen im Juni. Zu reichliche Niederſchläge verurſachten dann aber teilweiſe ſchon um Mitte Juni und ſpäter im Juli faſt auf allen Verſuchsfeldern ein ſtarkes Lagern der Gerſten. Infolge ungünſtiger Witterungsverhältniſſe mußte die Ernte oft unverhältnismäßig lange hinausgeſchoben werden. Nur in wenigen Fällen konnten die Gerſten normal geerntet werden und faſt ausnahmslos waren ſie mehr oder weniger ſtark beregnet.

Verſuche, bei denen die Körnererträge von beiden Verſuchsparzellen teilweiſe erhebliche Differenzen aufweiſen, oder ſolche, bei welchen die Erträge auf den Vergleichsſtücken nicht feſtgeſtellt wurden, ſind als nicht einwandfrei in den nachfolgenden Zuſammenſtellungen mit einem Stern bezeichnet und bei der Beſprechung im allgemeinen nicht berückſichtigt worden. Wie die aus allen Verſuchen und die nur aus den als einwandfrei anzuſprechenden Verſuchen berechneten Mittelzahlen erkennen laſſen, ſind die ſich ergebenden Unterſchiede zwiſchen beiden überall ganz unerheblich.

1. Die Körnererträge der Gerſten.

(Tab. 1.)

Die Körnererträge erwieſen ſich im Durchſchnitt der Verſuche mit 36,0 dz pro Hektar als recht befriedigende. Am höchſten waren ſie mit 47,5 dz auf humoſem, milden Lehmboden in Mahndorf und mit 45,3 dz auf Letteboden in Groß-Kröbitz. Hohe Erträge lieferten ferner der humoſe, milde Lehmboden in Benau mit 38,2 dz, der humoſe Lehmboden in Winningen mit 36,1 dz und milder Lehmboden in Schmachthagen mit 35,2 dz. Am niedrigſten blieben die Erträge auf Lehmboden in Neudorf mit 31,0 dz und auf Humusboden in Altklücken mit immerhin noch 27,2 dz pro Hektar.

Als die ertragsreichſte ging aus dem Wettbewerb Ackermanns „Danubia“ mit einem Maximalertrage von 48,2 dz auf humoſem, milden Lehmboden in Mahndorf, einem Minimalbetrage von 29,4 dz auf Humusboden in Altklücken und dem mittleren Ertrage von 37,9 dz pro Hektar hervor. Sie nahm unter den angebauten Sorten in drei Verſuchen, auf Humusboden in Altklücken und auf den Lehmböden in Neudorf und Schmachthagen die erſte Stelle ein, dreimal, auf humoſem, lehmigen Sandboden in Kleſchewo, auf humusarmem Sandboden in Liebenow und auf mildem Lehmboden in Benau die zweite, zweimal, auf mildem Lehmboden in Mahndorf und auf Lehmboden in Groß-Kröbitz die dritte und einmal, auf ſchwarzem Humusboden in Winningen die vierte Stelle.

Faſt die gleiche Ertragsfähigkeit ließ mit einem mittleren Ertrage von 37,3 dz pro Hektar, mit dem Höchſtertrage von 47,8 dz auf Lettenboden in Groß-Kröbitz und dem Minimalertrage von 27,2 dz auf Humusboden in Altklücken, „Bethges Nr. 2“ erkennen. Ihre Erträge waren zweimal, auf humoſem, lehmigen Sandboden in Kleſchewo und auf Humusboden in Winningen die höchſten, dreimal die zweithöchſten, auf Humusboden in Altklücken, auf mildem Lehmboden in Schmachthagen und auf Lettenboden in Groß-Kröbitz, und zweimal die dritthöchſten auf humusarmem Sandboden in Liebenow und auf mildem Lehmboden in Benau, während

1. Die Körnererträge in Doppelzentner pro Hektar.

Lfde. Nr.	Bezeichnung des Verſuchsfeldes	Eigene Wirtſchaftsgerſte	Bethges Nr. 2	Mahndorfer Hannagerſte	Heils verbeſſerte Frankengerſte	Zeiners verbeſſerte Frankengerſte	Ackermanns Danubia	Berliner Züchtung	Mittel
1	Kleſchewo, humoſer, lehm. Sandboden .	33,0	34,6	32,7	33,8	32,5	34,0	26,2 1)	32,4
2	Neudorf, Lehmboden.	31,7	31,0	33,0	30,1	32,0	33,0	26,5 1)	31,0
3	Altklücken, Humusbod.	26,9	27,2	27,1	26,3	27,0	29,4	26,5 2)	27,2
4	Liebenow, humusarm. Sandboden	39,1	32,3	32,2	26,9	26,9	33,7	24,6 1)	30,8
5*	Dobberzin, mergelhalt. Lehmboden	38,3	42,6	41,2	40,6	37,2	41,8	37,0 1)	39,8
6*	Winterbergshof, Lehmboden	37,4	38,6	34,8	36,5	35,0	36,9	33,0 2)	36,0
7	Benau, humoſer, mild. Lehmboden	42,1	39,5	39,6	38,5	38,5	39,9	29,6 3)	38,2
8	Schmachthagen, mild. Lehmboden	33,4	37,4	34,9	36,7	35,2	39,0	30,2 3)	35,2
9*	Reinſtedt, humoſer Lehmboden . . .	37,0	37,2	35,6	34,0	34,5	34,8	35,0 2)	35,4
10	Mahndorf, humoſer, milder Lehmboden	—	46,9	50,8	50,3	46,2	48,2	42,6 3)	47,5
11	Winningen, ſchwarzer Humusboden . . .	37 0	39,3	35,4	37,3	32,6	36,6	34,5 2)	36,1
12*	Schilfa, Humusboden	39,0	31,0	30,0	30,0	23,3	32,1	30,6 3)	30,9
13	Groß-Kröbitz, Letteb	45,7	47,8	44,0	47,9	46,7	46,9	38,3 2)	45,3
	Mittel . . .	36,7	37,3	36,3	36,1	34,4	37,4	31,9	35,8
	Mittel aus den nicht mit * bezeichneten Verſuchen	36,1	37,3	36,6	36,4	35,3	37,9	31,0	36,0

1) Nr. 250, 2) Nr. 64, 3) Nr. 257.

2. Die Stroherträge in Doppelzentner pro Hektar.

1	Kleſchewo, humoſer, lehm. Sandboden .	—	—	—	—	—	—	— 1)	—
2	Neudorf, Lehmboden	36,1	36,9	37,3	31,3	36,4	37,2	31,0 1)	35,2
3	Altklücken, Humusbod.	37,0	35,8	34,6	35,1	33,6	32,6	32,9 2)	34,5
4	Liebenow, humusarm Sandboden	31,2	25,5	33,4	33,4	25,9	23,9	23,9 1)	28,2
5*	Dobberzin, mergelhalt. Lehmboden	55,1	55,2	57,4	56,3	57,0	54,1	46,1 1)	54,5
6*	Winterbergshof, Lehmboden . . .	43,7	45,1	32,3	29,8	31,9	33,4	25,9 2)	34,6
7	Benau, humoſer, mild. Lehmboden	48,0	45,6	42,5	35,5	37,5	45,2	33,4 3)	41,1
8	Schmachthagen, mild. Lehmboden	35,1	33,7	34,5	31,6	33,5	33,9	29,2 3)	33,0
9*	Reinſtedt, humoſer Lehmboden	42,5	42,5	43,0	42,0	43,5	43,5	42,0 2)	42,7
10	Mahndorf, humoſer, milder Lehmboden .	—	70,4	74,6	71,9	73,5	71,1	64,4 3)	71,0
11	Winningen, ſchwarzer Humusboden . . .	51,4	46,7	50,7	55,1	54,8	74,5	46,3 2)	54,2
12*	Schilfa, Humusboden	64,0	71,9	52,5	70,4	60,8	66,8	41,6 3)	61,1
13	Groß-Kröbitz, Letteb	46,4	54,9	55,7	50,5	51,1	57,8	50,8 2)	52,5
	Mittel . . .	44,6	47,0	45,7	45,2	45,0	47,8	39,0	45,2
	Mittel aus den nicht mit * bezeichneten Verſuchen	40,7	43,7	45,4	43,1	43,3	47,0	39,0	43,7

3. Das Tauſendkörnergewicht in Trockenſubſtanz (Gramm).

1	Kleſchewo, humoſer, lehm. Sandboden .	35,2	37,4	37,8	38,0	36,9	33,6	37,6 1)	36,6
2	Neudorf, Lehmboden.	34,6	33,1	36,4	37,0	35,5	34,1	37,9 1)	35,5
3	Altklücken, Humusbod.	41,2	39,0	39,9	39,3	35,0	34,9	40,7 2)	38,6
4	Liebenow, humusarm. Sandboden	34,6	33,5	36,2	40,7	33,3	33,2	38,7 1)	35,7
5*	Dobberzin, mergelhalt. Lehmboden	37,9	37,0	38,7	41,0	40,7	35,8	39,3 1)	38,6
6*	Winterbergshof, Lehmboden	35,5	36,4	40,0	40,0	39,2	36,2	40,9 2)	38,3
7	Benau, humoſer, mild. Lehmboden . . .	33,2	36,6	39,9	41,2	37,6	34,8	41,4 3)	37,3
8	Schmachthagen, mild. Lehmboden	37,6	37,3	39,7	47,1	40,4	39,3	36,0 3)	39,6
9*	Reinſtedt, humoſer Lehmboden	39,2	38,3	43,3	45,6	40,5	35,9	43,1 2)	40,8
10	Mahndorf, humoſer, milder Lehmboden .	—	36,4	39,7	42,1	40,4	36,7	39,8 3)	39,2
11	Winningen, ſchwarzer Humusboden . . .	34,7	32,0	40,1	36,4	37,9	34,0	30,8 2)	35,1
12*	Schilfa, Humusboden	37,2	44,2	41,1	38,1	37,1	31,7	37,2 3)	38,1
13	Groß-Kröbitz, Letteb.	40,3	39,7	44,8	46,4	44,9	40,3	45,2 2)	43,1
	Mittel . . .	36,8	36,9	39,8	41,0	38,4	35,4	39,1	38,1
	Mittel aus den nicht mit * bezeichneten Verſuchen	36,4	36,1	39,4	40,9	38,0	35,7	38,7	37,9

ſie auf den Lehmböden in Mahndorf hinter den Erträgen von drei und in Neudorf von vier der mit zum Vergleich angebauten Sorten zurückblieben.

Die nächſthöchſten Körnererträge lieferten mit wenig voneinander abweichenden Durchſchnittserträgen von 36,6 dz und 36,4 dc pro Hektar „Mahndorfer Hannagerſte“ und „Heils Frankengerſte“. Beide zeigten auch in ihren Höchſterträgen auf mildem Lehmboden in Mahndorf mit 50,8 und 50,3 dz und ebenfalls in ihren niedrigſten Erträgen mit 27,1 und 26,3 dz auf Humusboden in Altklücken faſt keinen Unterſchied. „Mahndorfer Hannagerſte“ ſtand zweimal an erſter Stelle, in Mahndorf ſelbſt und auf Lehmboden in Neudorf (hier neben der gleichertragreichen „Danubia“), einmal an dritter Stelle auf Humusboden in Altklücken, zweimal an vierter, dreimal an fünfter und einmal erſt an ſechſter, auf Lettenboden in Groß-Kröbitz. „Heils Frankengerſte“ lieferte einmal den höchſten Ertrag, auf Lettenboden in Groß-Kröbitz, je zweimal, in Mahndorf und auf ſchwarzem Humusboden in Winningen den zweithöchſten, und in Kleſchewo auf lehmigem Sandboden und auf mildem Lehmboden in Schmachthagen den dritthöchſten Ertrag. Andererſeits erſcheint ſie auf humusarmem Sandboden in Liebenow und auf mildem Lehmboden in Benau an fünfter, auf Lehmboden in Neudorf an ſechſter und auf Humusboden in Altklücken erſt an letzter Stelle.

Auch „Zeiners Frankengerſte“ hat ſich mit einem Maximalertrage von 46,7 dz in Groß-Kröbitz auf Lettenboden, einem Minimalertrage von 26,9 dz auf humusarmem Sandboden in Liebenow und dem Durchſchnittsertrage von 35,3 dz als recht ertragreich erwieſen, wenn ſie auch in keinem Verſuche ſich vor den mit ihr zum Vergleich angebauten beſonders auszeichnete. Ihr Ertrag war nur einmal, auf Lehmboden in Neudorf der zweithöchſte, während ſie ſonſt in der Ertragsfähigkeit in drei Verſuchen von drei Sorten, einmal von vier, dreimal von für Sorten übertroffen wurde und einmal, auf ſchwarzem Humusboden in Winningen den geringſten Ertrag brachte.

Von den eigenen Wirtſchaftsgerſten wurden „Hannagerſte“ auf humusarmem Sandboden in Liebenow und „Hannchengerſte“ auf mildem Lehmboden von keiner der mit ihnen zum Vergleich angebauten Sorten im Ertrage übertroffen. Auf ſchwarzem Humusboden in Winningen brachten nur Bethges Nr. 2 und Heils Frankengerſte höhere Erträge als „Böhmiſche Gerſte“. In Kleſchewo auf humoſem, lehmigen Sandboden wurde „Bethges Nr. 3“ von Bethges Nr. 2, Ackermanns Danubia und

4. Der Eiweißgehalt der Gerſten in Prozent der Trockenſubſtanz.

Lfde. Nr.	Bezeichnung des Verſuchsfeldes	Eigene Wirtſchaftsgerſte	Bethges Nr. 2	Mahndorfer Hannagerſte	Heils verbeſſerte Frankengerſte	Zeiners verbeſſerte Frankengerſte	Ackermanns Danubia	Berliner Züchtung	Mittel
1	Kleſchewo, humoſer, lehm. Sandboden .	11,0	13,2	13,7	12,6	12,6	13,0	13,5(1)	12,8
2	Neudorf, Lehmboden .	13,4	12,5	12,4	11,9	14,4	12,2	13,4(1)	12,9
3	Altklücken, Humusbod.	11,9	11,7	12,1	11,9	12,1	11,5	12,2(2)	11,9
4	Liebenow, humusarm. Sandboden . . .	10,3	9,7	9,7	10,0	10,2	10,4	11,4(1)	10,2
5*	Dobberzin, mergelhalt. Lehmboden	14,5	14,1	13,9	14,3	15,0	14,3	15,0(1)	14,4
6*	Winterbergshof, Lehmboden	12,5	13,2	12,4	12,5	13,7	13,8	14,1(2)	13,2
7	Benau, humoſer, mild. Lehmboden	11,3	11,7	12,2	11,1	10,9	10,9	12,5(3)	11,5
8	Schmachthagen, mild. Lehmboden	11,3	11,5	12,3	15,4	12,1	12,5	11,0(3)	12,3
9*	Reinſtedt, humoſer Lehmboden . . .	9,9	10,7	10,0	9,7	11,9	14,0	14,0(2)	11,5
10	Mahndorf, humoſer, milder Lehmboden .	—	11,2	11,7	11,1	12,0	11,2	11,2(3)	11,4
11	Winningen, ſchwarzer Humusboden . .	14,8	13,5	11,9	13,5	12,8	15,2	12,8(2)	13,5
12*	Schilfa, Humusboden	13,7	13,4	14,0	13,9	16,4	13,5	13,4(3)	14,0
13	Groß-Kröbitz, Letteb.	12,3	11,9	12,4	12,2	12,2	12,4	12,4(2)	12,3
	Mittel . . .	12,2	12,2	12,2	12,3	12,8	12,7	12,8	12,5
	Mittel aus den nicht mit * bezeichneten Verſuchen	12,0	11,9	12,0	12,2	12,1	12,1	12,3	12,1

5. Die Sortierung der Gerſten. Sortierung I (2,8 mm) + II (2,5 mm) = Prozent.

1	Kleſchewo, humoſer, lehm. Sandboden .	85,3	91,3	86,2	91,7	91,1	89,3	89,8(1)	89,2
2	Neudorf, Lehmboden .	71,4	80,0	87,3	84 2	82,3	87,6	90,4[1]	83,3
3	Altklücken, Humusbod.	90,8	84,8	87,1	85,9	77,6	83,8	94,4(2)	86,3
4	Liebenow, humusarm. Sandboden . . .	84,8	80,3	85,2	93,0	73,8	83,8	90,8(1)	84,5
5*	Dobberzin, mergelhalt. Lehmboden	83,7	83,7	81,4	83,5	87,5	83,7	89,5(1)	84,7
6*	Winterbergshof, Lehmboden	95,3	93,0	94,4	92,3	95,4	93,7	96,5(2)	94,4
7	Benau, humoſer, mild. Lehmboden	77,6	87,7	91,9	91,6	89,7	88,0	95,8(3)	88,9
8	Schmachthagen, mild. Lehmboden . . .	90,6	96,1	92,5	96,2	97,7	95,1	94,5(3)	94,7
9*	Reinſtedt, humoſer Lehmboden	94,2	90,9	97,1	95,6	85,3	73,8	93,7(2)	90,1
10	Mahndorf, humoſer, milder Lehmboden	—	83,0	89,1	88,5	91,6	79,5	89,5(3)	86,9
11	Winningen, ſchwarzer Humusboden . .	73,7	51 8	93,8	77,9	76,6	74,2	58,7(2)	72,4
12*	Schilfa, Humusboden	83,1	74,0	76,9	76,8	87,7	63,2	88,0(3)	78,5
13	Groß-Kröbitz, Letteb.	96,7	97,0	98,3	97,3	98,2	97,0	99,5(2)	97,8
	Mittel . . .	85,6	84,1	89,3	88,8	87,3	84,1	90,1	87,1
	Mittel aus den nicht mit * bezeichneten Verſuchen	83,9	83,5	90,2	89,6	86,5	86,5	89,2	87,1

6. Die Spelzenfeinheit der Gerſten. 1 bis 9 Punkte.

1	Kleſchewo, humoſer, lehm. Sandboden .	4	4	4	4	4	5	4(1)	4,1
2	Neudorf, Lehmboden .	3	4	3	2	2	2	1(1)	2,4
3	Altklücken, Humusbod.	4	4	4	6	7	5	4(2)	4,9
4	Liebenow, humusarm. Sandboden	3	5	3	3	2	5	3(1)	3,4
5*	Dobberzin, mergelhalt. Lehmboden	2	4	2	2	2	4	2(1)	2,6
6*	Winterbergshof, Lehmboden	4	5	3	3	3	3	3(2)	3,4
7	Benau, humoſer, mild. Lehmboden	6	6	4	5	3	5	4(3)	4,7
8	Schmachthagen, mild. Lehmboden	3	5	3	3	2	3	3(3)	3,1
9*	Reinſtedt, humoſer Lehmboden . . .	7	8	6	6	2	3	2(2)	4,9
10	Mahndorf, humoſer, milder Lehmboden .	—	4	3	3	3	4	3(3)	3,3
11	Winningen, ſchwarzer Humusboden . . .	3	5	4	3	2	4	3(2)	3,4
12*	Schilfa, Humusboden	3	5	3	3	2	7	5(3)	4,0
13	Groß-Kröbitz, Letteb.	4	5	3	4	3	5	2(2)	3,7
	Mittel . .	3,8	4,9	3,5	3,6	2,8	4,2	3,0	3,7
	Mittel aus den nicht mit * bezeichneten Verſuchen	3,8	4,7	3,4	3,7	3,1	4,2	3,0	3,7

Heils Frankengerſte, auf Lehmboden in Neudorf „Friedrichs Hannagerſte“ von Mahndorfer Hanna, Ackermanns Danubia und Zeiners Frankengerſte überholt. Auf Humusboden in Altklücken ſtand die „Hannagerſte“ und auf Lettenboden in Groß-Kröbitz die „Goldthorpegerſte“ im Ertrage erſt an fünfter, auf mildem Lehmboden in Schmachthagen „Friedrichs Hannagerſte“ erſt an ſechſter Stelle.

Die Leiſtungen der Berliner Züchtung laſſen ſich nicht ohne weiteres mit denjenigen der übrigen Verſuchsgerſten vergleichen, weil ihre drei Stämme, wie bereits erwähnt, wegen Mangels an Saatgut nicht auf allen Feldern angebaut werden konnten, ſondern verteilt werden mußten. Wenn man von den Ergebniſſen auf den nicht als einwandsfrei bezeichneten Verſuchen auch hier abſieht, ſo brachte Stamm 257 auf mildem Lehmboden in Benau 29,6 dz, in Schmachthagen 30,2 dz, in Mahndorf 42,6 dz und im Mittel mit 34,1 dz unter den drei Stämmen die höchſten Erträge, die jedoch auf allen drei Feldern ſich als die niedrigſten erwieſen. Von Stamm 64 wurden auf Humusboden in Altklücken 26,5 dc, in Winningen 34,5 dz, auf Lettenboden in Groß-Kröbitz 38,3 und im Durchſchnitt 33,1 dz geerntet. Auch dieſe Gerſte ſtand hiermit in Winningen an ſechſter und in den beiden anderen Verſuchen an letzter Stelle. Die geringſten Erträge lieferte Stamm 250 mit 26,2 dz auf lehmigem Sandboden in Kleſchewo, 26,5 dz auf Lehmboden in Neudorf und 24,6 dz auf humusarmem Sandboden in Liebenow, die wiederum in dieſen Verſuchen die niedrigſten blieben. Die den übrigen Sorten gegenüber recht geringe Ertragsfähigkeit iſt wohl hauptſächlich darauf zurückzuführen, daß dieſe Gerſten, insbeſondere Stamm 257, vielfach ſtark unter Streifenkrankheit gelitten hatten.

21 Die Stroherträge.

(Tab. 2.)

Die Stroherträge waren infolge der üppigen Entwicklung der Gerſten vielfach ſehr hohe. Im Geſamtdurchſchnitt betrug die Strohernte 43,7 dz pro Hektar. Die höchſten Erträge brachten die Verſuchsfelder Mahndorf mit 71,0 dz, Winningen mit 54,2, Groß-Kröbitz mit 52,5 dz. Am geringſten waren ſie in Schmachthagen mit 33,0 dz und auf humusarmem Sandboden in Liebenow.

Von den angebauten Gerſten produzierten durchſchnittlich die größten Strohmengen „Ackermanns Danubia“ mit 47,0 dz, demnächſt „Mahndorfer Hanna“ mit 45,4 dz. Es folgten dann „Bethges Nr. 2“ mit 43,7 dz und mit nur wenig geringeren, ziemlich gleichen Stroherträgen von 43,3 und 43,1 dz „Zeiners Frankengerſte“ und „Heils Frankengerſte“. Die eigenen Wirtſchaftsgerſten ergeben einen Durchſchnittsertrag von 40,7 dz Stroh. Von den Berliner Zuchtſtämmen lieferte die höchſten Stroherträge Stamm 64 mit 43,0 dz, Stamm 257 mit 42,3 die zweithöchſten, und die geringſte Strohmenge mit 27,5 dz Stamm 250.

3. Die Schwere der Gerſten.

(Tab. 3.)

Da infolge der vielfach frühzeitigen und ſtarken Lagerung der Gerſten die Ausbildung der Körner oft eine mangelhafte geblieben war, ſo erwies ſich das Tauſendkörnergewicht im Durchſchnitt als kein beſonders hohes. Es ſchwankte auf den Verſuchsfeldern zwiſchen 43,1 und 35,1 g und betrug im Geſamtdurchſchnitt aller einwandfreien Verſuche 37,9 g. Die ſchwerſten Gerſten lieferte der Verſuch auf Lettenboden in Groß-Kröbitz, die leichteſten der Verſuch auf Humusboden in Winningen.

Unter den verſchiedenen Gerſtenſorten ergaben das höchſte Tauſendkörnergewicht von durchſchnittlich 40,9 g „Heils Frankengerſte“ und von 39,4 g „Mahndorfer Hannagerſte“. Es folgen dann mit 38,0 g „Zeiners Frankengerſte“, mit 36,4 g „eigene Wirtſchaftsgerſten“, mit 36,1 g „Bethges Nr. 2“ und mit 35,7 g „Ackermanns Danubia“. Ein verhältnismäßig hohes Tauſendkörnergewicht zeigten die Berliner Zuchtgerſten mit durchſchnittlich 38,1 g bei Stamm 250, mit 38,9 g bei Stamm 64 und mit 39,1 g bei Stamm 257.

4. Der Eiweißgehalt der Gerſten.

(Tab. 4.)

Der Eiweißgehalt der Gerſten, welcher im Durchſchnitt 12,1 pCt. beträgt, iſt auf der Mehrzahl der Verſuchsfelder ein recht hoher. Dieſer Eiweißreichtum iſt zweifellos in erſter Linie darauf zurückzuführen, daß die Gerſten faſt überall nach ſtark gedüngten Zuckerrüben angebaut wurden, die im Jahre 1911 eine Mißernte ergaben. Beſonders hoch war der Eiweißgehalt auf den als nicht einwandf bezeichneten Verſuchsfeldern in Schilfa, wo er im Mittel 14,0 pCt. und in Dobberzin, wo er 14,4 pCt. erreichte. Unter den normalen Verſuchsfeldnern hatte Winningen die eiweißreichſten Gerſten mit durchſchnittlich 13,5 pCt. geliefert. In Neudorf betrug der mittlere Eiweißgehalt 12,9 pCt., in Kleſchewo 12,8 pCt., über 12 pCt. auch auf den Verſuchsfeldern Groß-Kröbitz und Schmachthagen. Weniger hoch war der Eiweißgehalt der Gerſten in Mahndorf (11,4 pCt.), in Benau, wo die Gerſten nach Kartoffeln gebaut waren (11,5 pCt.), und am niedrigſten auf humusarmem Sandboden in Liebenow, wo die Gerſte ebenfalls auf Kartoffeln folgte, mit nur 10,2 pCt. Bei den verſchiedenen Gerſtenſorten traten im Durchſchnitt keine weſentlichen Unterſchiede im Eiweißgehalt hervor.

5. Die Sortierung der Gerſten.

(Tab. 5.)

Den höchſten Prozentſatz an guter Malzgerſte ergaben die Gerſten des Verſuches in Groß-Kröbitz mit 97,8 pCt., den niedrigſten diejenigen des Verſuchsfeldes Winningen mit nur 72,4 pCt. Von den Gerſtenſorten lieferten durchſchnittlich die beſte Sortierung „Mahndorfer Hannagerſte“ mit 90,2 pCt. guter Malzgerſte und „Heils Frankengerſte“ mit 89,6 Prozent. Es folgen dann mit 86,5 pCt. „Zeiners Frankengerſte“ und „Ackermanns Danubia“, mit 83,9 pCt. die „eigene Wirtſchaftsgerſte“ und mit 83,5 pCt. „Bethges Nr. 2“. Bei den Berliner Zuchtgerſten ergab die Sortierung bei Stamm 257 einen Prozentſatz von guter Malzgerſte von 93,3 pCt., bei Stamm 250 einen ſolchen von 90,3 pCt. und Stamm 64 von 84,2 pCt.

6. Die Spelzenfeinheit und die Farbe der Gerſten. (Tab. 6 u. 7.)

Wie die Zuſammenſtellungen der Urteile der Preisrichter über die Spelzenbeſchaffenheit und die Farbe der Gerſten zeigen, war zunächſt die Feinheit der Spelzen in den meiſten Fällen eine wenig befriedigende. Die feinſpelzigſten Gerſten lieferten, abgeſehen von dem nicht einwandfreien Verſuchsfeld Reinſtedt, die Verſuche in Altklücken und Benau, wo die Feinheit im Mittel annähernd als gut bezeichnet werden konnte. Von den Sorten wurden am höchſten eingeſchätzt „Bethges Nr. 2“ mit 4,7 Punkten und „Ackermanns Danubia“ mit 4,2 Punkten. An dritter Stelle ſtehen die „eigenen Wirtſchaftsgerſten“, an vierter mit 3,7 Punkten „Heils Frankengerſte“, an fünfter „Mahndorfer Hannagerſte“, an ſechſter „Zeiners Frankengerſte“ und an letzter die „Berliner Zuchtgerſten“.

Das Urteil über die Farbe lautete, wiederum abgeſehen von Reinſtedt, am günſtigſten in Benau, wo die Gerſten in dieſer Beziehung mit 3,4 Punkten durchſchnittlich nahezu als „gut bis fein“ bewertet wurden, während ſie auf den Verſuchsfeldern Altklücken, Mahndorf und Groß-Kröbitz durchweg bezüglich der Farbe das Prädikat „gut“ erhielten. Auf den übrigen Verſuchsfeldern hatte die Farbe durch die Witterungsverhältniſſe ſtark gelitten, ſo daß ſie als „mittelmäßig bis ſchlecht“ bezeichnet wurde. Zwiſchen den Sorten machten ſich keine Unterſchiede in der Farbe bemerkbar.

7. Die Geſamtbewertung der Gerſten. (Tab. 8.)

Von den als einwandfrei zu bezeichnenden Verſuchsfeldern hatte Groß-Kröbitz im Durchſchnitt die beſten Braugerſten geliefert, die mit 49,8 Punkten als „fein“ bewertet werden konnten. Als „gut bis fein“ waren die Gerſten von Benau (45,6 Punkte), Mahndorf (45,7 Punkte) und Schmachthagen (45,1 Punkte), als „gut“, die von Altklücken (43,7 Punkte) und von Liebenow (42,6 Punkte) durchſchnittlich anzuſprechen. Als „befriedigend“ erwieſen ſich diejenigen von Kleſchewo (35,4 Punkte) und Neudorf (30,1 Punkte). Nur „mittelmäßig“ zeigten ſich durchſchnittlich mit 25,7 Punkten die Gerſten des Verſuches in Winningen.

Von den Gerſtenſorten wurden im Durchſchnitt am höchſten bewertet mit 44,9 Punkten als „gut bis fein“ „Heils Frankengerſte“. Sie erwies ſich fünfmal als „fein“, dreimal als „gut“ und einmal als „mittelmäßig“. An zweiter Stelle ſtand mit 43,9 Punkten „Mahndorfer Hannagerſte“, welche zweimal als „fein“, dreimal als „gut bis fein“ und je zweimal als „gut“ und „befriedigend“ beurteilt war. Als dritte folgt mit 38,8 Punkten „Zeiners Frankengerſte“. Sie erſchien zweimal „fein“, zweimal „gut bis fein“, viermal „befriedigend“ und einmal „mittelmäßig“. — Mit 38,7 Punkten wurde „Bethges Nr. 2“ durchſchnittlich bewertet. Sie konnte zweimal als „fein“, viermal als „gut“ bezeichnet werden, war aber auch je einmal nur „befriedigend“, „mittelmäßig“ und „ſchlecht“. — Die „eigenen Wirtſchaftsgerſten“ erſchienen mit durchſchnittlich 38,0 Punkten zweimal als „fein“, einmal als „gut bis fein“, zweimal als „gut“ und ebenſo oft als „unter mittel“. An ſechſter Stelle folgt mit 37,1 Punkten „Ackermanns Danubia“, welche ſich je einmal als „fein“ und „gut bis fein“, viermal als „gut“ und je einmal als „befriedigend“, als „mittelmäßig“ und „ſchlecht“ zu erkennen gab. Von den „Berliner Züchtungen“ konnte Stamm 257 je einmal als „feine“, als „gut bis feine“ und „gute“, Stamm 64 zweimal als „gut bis fein“ und einmal als „ſchlecht“, und Stamm 250 einmal „gut bis fein“ und zweimal als „befriedigend“ angeſprochen werden.

Zuſammenfaſſung der Verſuchsergebniſſe.

Faſſen wir die hauptſächlichſten Reſultate der im Jahre 1912 ausgeführten Verſuche kurz zuſammen, ſo haben ſie bezüglich der Ertragsfähigkeit der geprüften Gerſtenſorten und ihrer Verwendbarkeit für Brauereizwecke unter den vorliegenden Verhältniſſen folgendes ergeben:

Die Farbe der Gerſten.
1 bis 5 Punkte.

Lfde. Nr.	Bezeichnung des Verſuchsfeldes	Eigene Wirtſchaftsgerſte	Bethges Nr. 2	Mahndorfer Hannagerſte	Heils verbeſſerte Frankengerſte	Zeiners verbeſſerte Frankengerſte	Ackermanns Danubia	Berliner Züchtung	Mittel
1	Kleſchewo, humoſer, lehm. Sandboden .	1	1	1	1	1	1	1 1)	1,0
2	Neudorf, Lehmboden .	2	2	2	2	2	2	2 1)	2,0
3	Altklücken, Humusbod.	3	3	3	3	3	3	3 2)	3,0
4	Liebenow, humusarm. Sandboden	2	2	2	1	2	2	2 1)	1,9
5*	Dobberzin, mergelhalt. Lehmboden	3	3	3	3	3	3	3 1)	3,0
6*	Winterbergshof, Lehmboden	2	2	1	2	2	2	2 2)	1,9
7	Benau, humoſer, mild. Lehmboden	4	4	3	4	3	3	3 3)	3,4
8	Schmachthagen, mild. Lehmboden	2	2	2	2	2	2	2 3)	2,0
9*	Reinſtedt, humoſer Lehmboden	4	4	4	4	4	4	4 2)	4,0
10	Mahndorf, humoſer, milder Lehmboden .	—	3	3	3	3	3	3 3)	3,0
11	Winningen, ſchwarzer Humusboden . . .	2	2	2	2	2	2	2 2)	2,0
12*	Schilfa, Humusboden	3	3	3	3	3	3	3 3)	3,0
13	Groß-Kröbitz, Letteb.	3	3	3	3	3	3	3 2)	3,0
	Mittel . . .	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6
	Mittel aus den nicht mit * bezeichneten Verſuchen	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4

Die Geſamtbewertung der Gerſten.
Bedeutung der Punktſumme: 20 bis 24,5 Punkte = unter mittel, über 25 bis 29,5 mittelmäßig, 30 bis 36,5 = befriedigend, 37 bis 41,5 = gut, 45 bis 48,5 = gut bis fein, 56 bis 63,5 fein bis hochfein, 64 bis 68 Punkt = hochfein.

1	Kleſchewo, humoſer, lehm. Sandboden .	41,0	36,0	34,0	38,0	36,0	29,0	34,0 1)	35,4
2	Neudorf, Lehmboden .	22,0	27,0	36,0	36,0	25,0	31,0	34,0 1)	30,1
3	Altklücken, Humusbod.	51,0	43,0	44,0	49,0	33,0	38,0	48,0 2)	43,7
4	Liebenow, humusarm. Sandboden	39,0	40,0	46,0	55,0	32,0	39,0	47,0 1)	42,6
5*	Dobberzin, mergelhalt. Lehmboden	30,0	30,0	34,0	36,0	38,0	28,0	36,0 1)	33,1
6*	Winterbergshof, Lehmboden	39,0	36,0	43,0	44,0	42,0	34,0	42,0 2)	40,0
7	Benau, humoſer, mild. Lehmboden	36,0	44,0	46,0	55,0	46,0	42,0	50,0 3)	45,6
8	Schmachthagen, mild. Lehmboden	45,0	49,0	44,0	42,0	47,0	46,0	43,0 3)	45,1
9*	Reinſtedt, humoſer Lehmboden	60,0	56,0	63,0	63,0	48,0	26,0	43,0 2)	51,3
10	Mahndorf, humoſer, milder Lehmboden .	—	41,0	46,0	50,0	50,0	39,0	48,0 3)	45,7
11	Winningen, ſchwarzer Humusboden . . .	20,0	16,0	50,0	28,0	31,0	19,0	16,0 2)	25,7
12*	Schilfa, Humusboden	33,0	37,0	37,0	33,0	32,0	21,0	37,0 3)	32,9
13	Groß-Kröbitz, Letteb.	50,0	52,0	49,0	50,0	49,0	51,0	48,0 2)	49,8
	Mittel . . .	38,8	39,0	44,0	44,7	39,2	34,1	40,5	40,1
	Mittel aus den nicht mit * bezeichneten Verſuchen	38,0	38,7	43,9	44,9	38,8	37,1	40,9	40,4

1) Nr. 250, 2) Nr. 64, 3) Nr. 257.

1. Unter den fünf Gerſtenſorten, welche auf allen Verſuchsfeldern zum Anbau kamen, war die zum erſten Male geprüfte Ackermanns verbeſſerte niederbayeriſche Gerſte „Danubia“ mit einem Durchſchnittsertrage von 37,9 dz Körner pro Hektar die ertragreichſte. Sie ſtand in den neun als einwandfrei bezeichneten Verſuchen fünfmal an erſter, einmal an zweiter und dreimal an dritter Stelle.

Faſt ebenſo hohe Erträge brachte mit 37,2 Doppelzentner die bereits aus früheren Verſuchen und aus der Praxis als eine ertragreiche Gerſte bekannte „Bethges Nr. 2“. Ihre Erträge waren zweimal die höchſten, viermal die zweithöchſten, zweimal die dritthöchſten. Nur in einem Falle lieferte ſie den niedrigſten Ertrag.

Es folgen dann mit durchſchnittlich annähernd gleichen Körnererträgen von 36,6 dz und 36,4 dz „Mahndorfer Hannagerſte“ und „Heils verbeſſerte Frankengerſte“. Auch dieſe beiden hatten ſich ſchon in den Verſuchen 1911 als gut lohnende Gerſten erwieſen. „Mahndorfer Hannagerſte“ nahm unter den fünf Vergleichsgerſten zweimal den erſten und einmal den zweiten, „Heils Frankengerſte“ einmal den erſten und zweimal den zweiten

Platz ein, während ſonſt in den Verſuchen beide Gerſten je zweimal an dritter, vierter und letzter Stelle rangierten.

Die zum erſten Male geprüfte „Zeiners verbeſſerte Frankengerſte“ blieb mit dem mittleren Körnerertrage von 35,3 dz hinter den übrigen Gerſten zurück. Sie war in einem Falle die zweithöchſte, wurde aber in je vier Verſuchen von drei und vier Sorten übertroffen.

2. Hinſichtlich der Bewertung der Verſuchsgerſten als Braugerſten konnte „Heils Frankengerſte“ durchſchnittlich am höchſten eingeſchätzt werden.

An zweiter Stelle ſteht in dieſer Beziehung „Mahndorfer Hannagerſte“, an dritter „Zeiners Frankengerſte“, an vierter „Bethges Nr. 2“ und an letzter Stelle „Ackermanns Danubia“.

Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 8. bis 13. Oktober 1912.

Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet

von **Max Schirmer**.

(Fortſetzung.)

In dem Stand der Firma A. Haacke & Co., Celle, Filiale Berlin NW. 23, wurden gezeigt ihre geruchloſen, feuchtigkeitsſicheren und durch und durch imprägnierten Algoſtatkorkplatten in Stärken von 6—14cm; ferner die verſchiedenen Muſter ihrer Kieſelgur-, Kork- und Aſbeſtfabrikate für Warmwaſſer-, Dampf- und Kälteleiſtungsiſolierungen.

Louis Schwarz & Co., Aktiengeſellſchaft, Dortmund, zeigte eine Heißwaſſerpumpe zum Rückleiten des Kondenſats aus Heiz- und Kochapparaten in die Dampfkeſſel ohne Druck- und Wärmeverluſt (Abb. 52).

Die Pumpe iſt mit zwei getrennt liegenden Saugſtutzen verſehen, ſo daß jede Pumpenſeite für ſich arbeiten kann. Es können daher auch zwei Heizapparate zugleich angeſchloſſen werden. Ferner dient die Pumpe in kleineren Betrieben in der Zeit, in der kein Kondenſat gepumpt wird, als gewöhnliche Keſſelſpeiſepumpe.

Die Pumpe erfordert ſo gut wie keine Bedienung, da die Ventile aus ganz beſonders geeignetem Metall hergeſtellt und einfacher Konſtruktion ſind. Der Kraftbedarf iſt gering.

Die Pumpe wird für Riemenantrieb und für elektriſchen Antrieb gebaut.

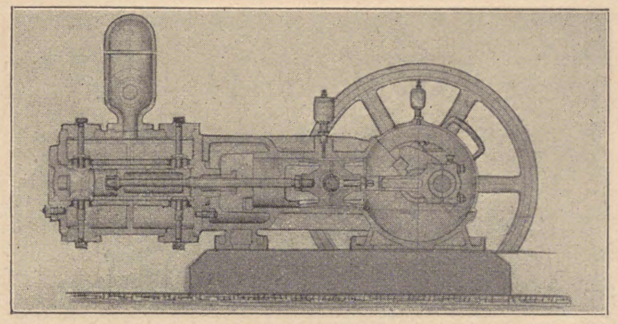


Abb. 52.

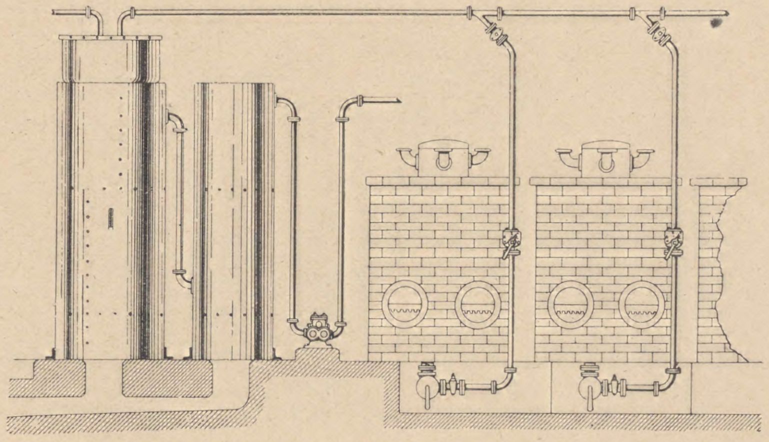


Abb. 53.

Ph. Müller, G. m. b. H., Stuttgart. Keſſelſpeiſewaſſer-Reiniger „Neckar“ (Abb. 53). Dieſer Apparat hat den Zweck, eine Anreicherung des Keſſelinhaltes mit Salzen nach Möglichkeit zu verhindern. Bekanntlich muß Soda oder Kalk, wenn der Keſſelſtein vollſtändig ausgeſchieden werden ſoll, im Überſchuß dem Speiſewaſſer zugeſetzt werden, wodurch naturgemäß eine Anreicherung mit Soda ſtattfindet, die vermieden werden muß, um ein Zerſtören der Keſſelbleche zu verhindern. Der Müllerſche Apparat arbeitet in der Weiſe, daß aus dem Schlammhahn des Keſſels dauernd Keſſelwaſſer entnommen wird, das den ausgeſchiedenen Schlamm mit ſich nimmt. Durch dieſe dauernde Entnahme von Waſſer aus dem Keſſel wird der Überſättigung desſelben mit Salzen vorgebeugt. Gleichzeitig wird die Schlammanſammlung faſt ganz vermieden, der Schlamm wird im Gegenteil dauernd durch den Reiniger ausgeſchieden. Die aus dem Keſſel mitgebrachte Wärme wird in dem Reiniger ſelbſt verwendet, um das Speiſewaſſer auf 60—70 ° C. vorzuwärmen. Auch dieſer Umſtand wirkt günſtig auf die Enthärtung, weil ſie bei hoher Waſſertemperatur ungleich leichter vor ſich geht, als bei kaltem Speiſewaſſer. Der Apparat erfreute ſich einer regen Beachtung ſeitens der Ausſtellungsbeſucher.

Die Rauchſauger- und Rußfänger-Geſellſchaft, G. m. b. H., Berlin SW., Gitſchiner Straße 12, zeigte folgende Objekte.

Drehbare und feſtſtehende Rauchſauger und Rußfänger in verſchiedenen Größen und Ausführungsarten für häusliche und gewerbliche Schornſteine zwecks Beſeitigung beſtehender Zugſtörungen, Rauch- und Rußbeläſtigung. Die Firma legt ihr Hauptgewicht auf die urſächliche, vom feuertechniſchen Standpunkt gebotene Behandlung jeder Kalamität auf dieſem Gebiete. Die von der Firma herausgegebene Broſchüre „Zugſtörungen an häuslichen Feuerungsanlagen: Rauch-, Ruß- und Flugaſchenplage an häuslichen und induſtriellen Feuerungsanlagen“ kann wegen ihres gediegenen, ſachlichen Inhaltes wegen zum Bezuge empfohlen werden. Der Verſand erfolgt unentgeltlich und koſtenfrei.

Die automatiſch wirkenden Lüftungsaufſätze ſind ebenſo beachtenswert. Sie erzeugen ohne irgendwelche Betriebskoſten infolge Nutzbarmachung des überall koſtenlos verfügbaren Windes einen kräftigen Lüftungseffekt und eignen ſich beſonders vorteilhaft zur Lüftung dumpfer dunſtiger Stallungen, Lagerräume, Arbeitsräume, Kellerräume, Säle, Reſtaurationsräume uſw.

Auch die ſolide Bauart der ausgeſtellten ſchmiedeeiſernen Schornſteinerhöhungen für häusliche und gewerbliche Schornſteine verdienen Erwähnung, zumal durch ihre Anwendung manche mißlichen Schornſteinverhältniſſe beſeitigt werden können, z. B. wenn es ſich darum handelt, vorhandene gemauerte Schornſteine aus irgendwelchen Gründen zu erhöhen, während deren bauliche Beſchaffenheit eine Aufmauerung verbietet oder nur mit großen Koſten durchführbar erſcheinen läßt.

C. H. Weck, Dölau bei Greiz i. V.

Der automatiſche Roſtbeſchickungsapparat Syſtem „Weck" (Abb. 54 und 55) wird in verſchiedenen Typen gebaut und iſt anwendbar an faſt jedem Keſſel, wie Ein-, Zwei- und Dreiflammrohr-, Waſſerrohr-, Steilrohr- und ſonſtigen Keſſeln mit Innen- oder Unterfeuerung. Auch an Braupfannen, Malzdarren und ſonſtigen induſtriellen Feuerungen ſind die Apparate zu verwenden. Sie ſind geeignet, für alle Kohlenſorten, als Förder-, Gries-, Nußkohlen uſw., als auch Induſtriebriketts.

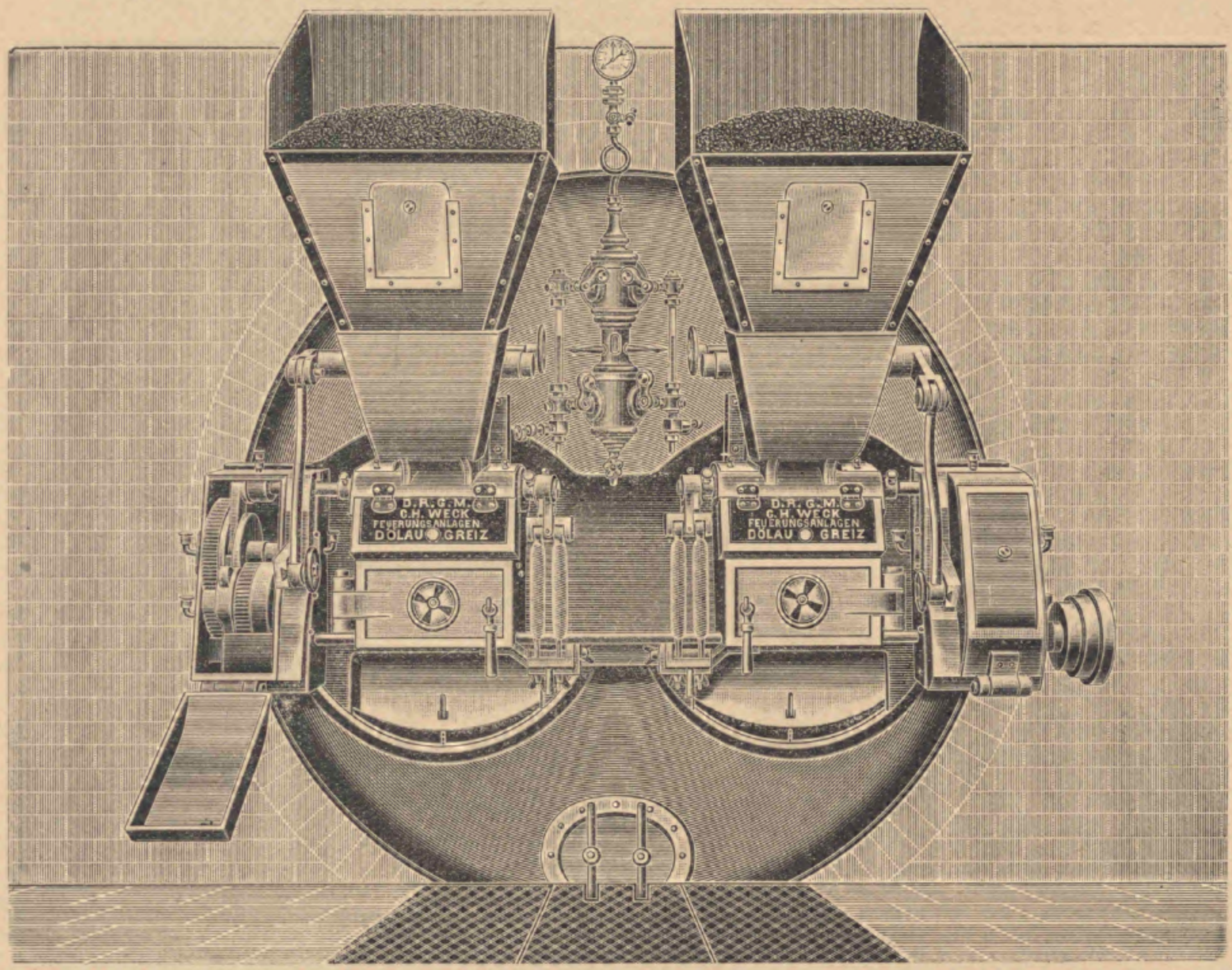


Abb. 54.

Die Wirkungsweiſe der Weckfeuerung iſt folgende:

Die Kohle wird von den Apparattrichtern mittels in den Kohlentrog angeordneten Bogenſchiebers durch eine bogenförmige Vor- und Rückwärtsbewegung über die Einfallsnaſe geſchoben und fällt über eine Abweisplatte der Wurfſchaufel zu, welche dieſe in verſchiedenen Wurfweiten über den Roſt ſtreut. Das Abſchleudern der Kohle auf den Roſt mittels der Wurfſchaufel wird durch einen Federmechanismus bewirkt, welcher mit Doppelfedern ausgerüſtet iſt. Das Spannen der Federn erfolgt durch ein Knaggenrad mit verſchieden hohen, leicht einſtellbaren Knaggen. Die verſchieden ſtarke Anſpannung der Federn bewirkt das Aufſtreuen der Kohle auf den Roſt in verſchiedenen Wurfweiten. Bei breiten Roſten werden die Getriebe mit einer Prellnaſe verſehen, wodurch auch bei der kürzeſten Wurfweite eine Breitſtreuung des Brennmaterials erzielt wird. Je nach den in Betracht kommenden Roſtlängen werden zwei, drei oder vier Stück der verſtellbaren Knaggen angewendet. Die Wurfplatte hat eine beſondere Form, wodurch in Verbindung mit dem Doppelfedermechanismus eine geſtreckte Flugbahn erzielt wird, ſo daß auch enge Flammrohre mit langen Roſten noch gut beſchickt werden können. Die Kohlenkanäle haben an dem Weckſchen Roſtbeſchickungsapparat beſonders weiten Durchgang, ſo daß unter dem Brennmaterial befindliche größere Kohlenſtücke von 12—14 cm oder auch Briketts noch anſtandslos und ohne Brechwerk verfeuert werden können.

Die Regulierung kann während des Betriebes, entſprechend den Schwankungen des Dampfverbrauchs, durch Hubveränderung des Förderhebels mittels Handrad erfolgen. Dieſe Art der Regulierung iſt ſehr vorteilhaft und man iſt imſtande, durch Ausſchalten des Kohlenförderhebels jede Apparatſeite einzeln abzuſchalten, ſo daß beim Abſchlacken des einen Flammrohres das andere weiter beſchickt werden kann. Bei ſchwankenden Betrieben braucht der Kohlenförderhebel nur durch Verſtellung mittels Handrad auf größeren oder kleineren Hub eingeſtellt zu werden, ſo daß er mehr oder weniger Material der Feuerung zubringt. Die Einregulierung kann auch weiter noch durch die Stufenſcheibe uſw. erfolgen, und iſt man imſtande, das Kohlenquantum im Verhältnis 1 : 6 zu regulieren. In einem ſo großen Verhältnis wird ſelbſt bei Betrieben mit ſtark ſchwankender Dampfentnahme die Regulierung kaum erforderlich ſein.

Die Antriebswerke ſind ſtaubſicher gekapſelt und ölen ſich automatiſch; auch die Getriebe werden ſtändig geſchmiert. Die Getriebe des Apparates beſtehen aus kräftigen Stirnrädern, und ſind Mechanismen, wie Schneckengetriebe, ſtehende Wellen, koniſche

Zahnräder, koniſch verzahnte Segmente uſw. wegen des hohen Verſchleißes abſichtlich vermieden. Der ganze Mechanismus bei dem Weckſchen Apparat iſt ſehr einfach, ſo daß ein Verſchleiß der arbeitenden Teile ſelbſt nach Jahren ein geringer ſein dürfte.

Die Mannheimer Iſolierwerke und Korkſtein-Geſ. m. b. H., Mannheim, hatte ein Sortiment von ſogenannten Leicht-Korkſteinplatten, Marke MJK, ausgeſtellt, die unter Druck imprägniert waren. Aus dem Bericht der Techniſchen Hochſchule in München, der in einem Katalog ausgelegt war, war erſichtlich, daß dieſe Korkſteinplatten eine hohe Iſolierfähigkeit haben. Es ergab ſich, daß die Wärmeleitungszahl bei einer Temperatur von 15° C. 0,043 W.-E. in der Stunde und bei 50° C. 0,046 W.-E. in der Stunde beträgt.

Die Berliner Maſchinen-Treibriemen-Fabrik A. Schwartz & Co., Berlin N. 39, Müllerſtr. 171a/172, ſtellte, wie ſeit langen Jahren ſchon, mit den Firmen A. G. Fletſcher, Berlin N. 39, Müllerſtraße 172, und der Berlin-Rixdorfer Gummiwarenfabrik H. Schumann, Berlin N. 39, Fennſtr. 52, zuſammen aus. Die Erzeugniſſe dieſer drei Firmen ergänzen ſich zu einer ſchönen Ausſtellung, ſo daß ihre Stände ſich immer einer ſehr regen Beachtung erfreuen.

Schwartz ſtellte hauptſächlich ſeine Kernleder-Treibriemen, ferner Riemen aus Juchtenleder, Kamelhaar, Balata, Hanf uſw. aus; außerdem waren zu ſehen Spezialrundſchnüre aus Leder, allerhand Manſchetten für Pumpen, Lederringe, Nähriemen, Stopfbüchſenpackungen uſw., während die Firmen Fletſcher & Schumann Heißdampfzylinder-, Maſchinen-, Schmieröle für Dynamos, Automobile uſw., ferner verſchiedene konſiſtente Fette, Schmierapparate, Ölſparpparate, Ölreiniger, Gummiſchläuche für Waſſer, Dampf, Bier uſw., Gummiklappen, Flaſchenſcheiben, Autoreifen uſw. in bekannter Qualität zur Ausſtellung brachten.

Die Maſchinenfabrik A. Freundlich in Düſſeldorf war auch dieſes Jahr, wie früher ſchon, mit ihren Erzeugniſſen auf der Ausſtellung erſchienen. Als neu wurde vorgeführt ein ſtehender Ammoniak-Dampfkompreſſor (Abb. 56) mit einer Raumbeanſpruchung von nur 2 qm Bodenfläche bei einer Leiſtung von 60 000 Kalorien pro Stunde. Die Maſchine ſoll einem Bedürfnis in der Praxis abhelfen, wo der Raum im Maſchinenhaus beſchränkt iſt. Die Schmie-

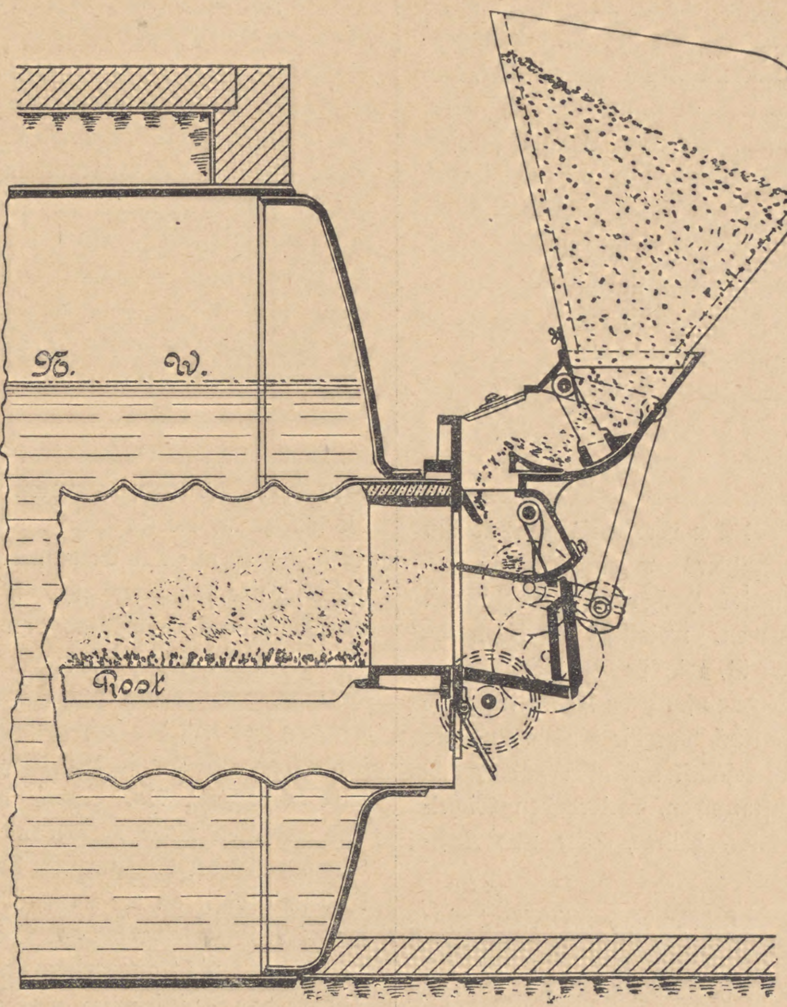


Abb. 55.

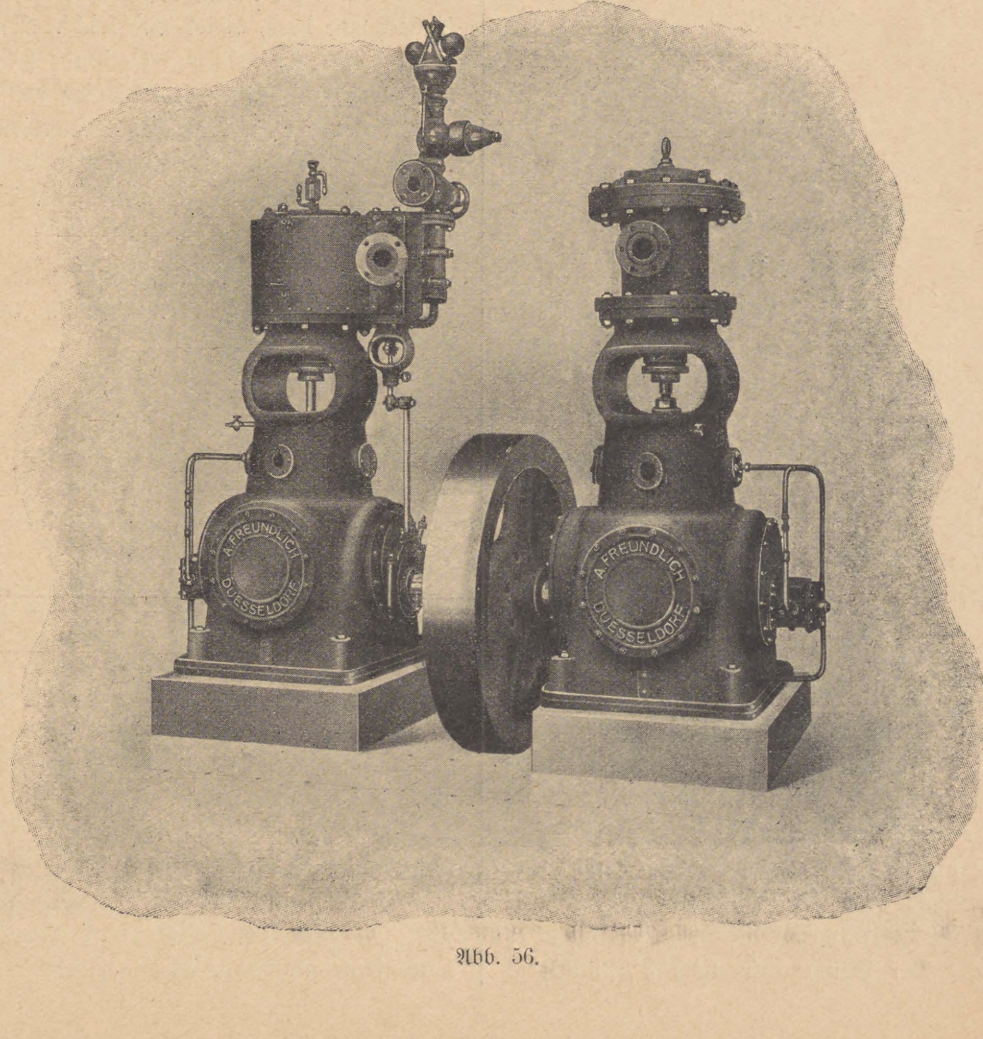


Abb. 56.

rung der Maſchine erfolgt vollſtändig automatiſch. Der Kompreſſor iſt nicht mit Kegel-, ſondern mit Plattenventilen ausgerüſtet, wodurch eine hohe Tourenzahl zuläſſig wird. Durch die einfach wirkende Bauart herrſcht auf der Stopfbuchsſeite nur der Saugdruck, ſo daß ein leichtes Abdichten ermöglicht wird.

Außerdem war ein kleines Modell eines Kompreſſors von 5000 Kalorien pro Stunde ausgeſtellt, zur direkten Kuppelung des Kompreſſors mit einem Elektromotor.

Etwas recht Intereſſantes brachte die Firma Freundlich mit dem Triplex-Gegenſtromkondenſator (Abb. 57), welcher in ſich die Vorzüge des Doppelröhrenkondenſators, des Tauchkondenſators und des Flüſſigkeitsnachkühlers vereinigt. Ferner war ein verzinktes Hochdruckrippenrohr mit heiß aufgezogenen, metalliſch verbundenen Rippen ausgeſtellt, wie ſie zur Einführung der direkten Verdampfung im Kellereibetriebe dienen ſollen. Auch war die Ausſtellung der Firma reichlich beſchickt mit allerhand Fabrikaten, wie Luftpumpen, rotierenden Sichelpumpen für Bier, Würze, Sole und Luftfiltern.

Dann war noch beſonders intereſſant eine aus einem Stück geſchweißte Eiszelle, die ohne Zweifel große Vorzüge beſitzt. Nach Angabe der Firma nähert ſich die Zahl der bis jetzt gelieferten geſchweißten Eiszellen einer Million.

(Fortſetzung folgt.)

Kochende Gärung.

XII.

Ende Oktober 1911 kam bei uns neues Malz, welches aus Gerſte des trockenen Jahres 1911 bereitet war, zur Verwendung. Die Gerſte ſtammte aus der Gegend von Saulgau (Württemberg).

Wir maiſchten auf zwei Maiſchen mit den Maiſchtemperaturen 45, 60 und 78 bis 80° C, Kochdauer der erſten Maiſche 30, der zweiten 20 Minuten. Das Abläutern der Stammwürze ging ſehr langſam vor ſich. Der Nachguß lief ſehr ſchlecht und trüb ab und forderte drei bis vier Stunden mehr als wie gewöhnlich. Am Schluß mußten die Treber vom Bottich geſchöpft werden. Die Gerſte wurde ohne vorheriges Ablagern bei ſehr warmer Witterung vermälzt, und es ſollte dies die Urſache der ſchlechten Abläuterung ſein. Die Hopfengabe war wie gewöhnlich, es kam vorzüglicher Tettwanger Frühhopfen zur Verwendung. Der Bruch war nach 3½ſtündigem Kochen ſehr fein, die Würze trüb. Im Kühlſchiff hatte die Würze nicht die gewöhnliche dunkle, ſondern hellrote, ſpäter graue Färbung. Mit 6° C. wurde im Bottich die Würze angeſtellt. Die Gärung verlief normal und zeigte am Ende eine ſchlechte Bruchbildung. Die Hefe hat ſich ſchwach zu Boden geſetzt und war ſehr fein und dünnflüſſig. Bei Wiederverwendung der Hefe wurde ſie feiner, und die Bruchbildung ließ immer mehr zu wünſchen übrig. Die Schaugläschen waren bei warmer Temperatur nach 24 Stunden hell, bei Kellertemperatur blieben ſie trüb.

Nach einigen Wochen trat kochende Gärung auf. Mit einem hörbaren Geräuſch kam die Würze an die Oberfläche und ſchaffte die Decke, welche nur aus Schaum beſtand, an das andere Ende der Oberfläche. Die Strömung war kreisförmig und ging von der tiefſten Stelle des Bottichs aus (vordere Hälfte des Bottichs). Am erſten und zweiten Tage der Gärung war von der kochenden Gärung nichts bemerkbar, erſt am dritten Tage wurde dieſelbe beobachtet. Nach Abkühlung am ſechſten und ſiebenten Tage verſchwand die kochende Gärung und der Schaum. Das Bier war ſehr trüb und zeigte an der Oberfläche große Blaſen. Im Lagerkeller hat das Bier von kochender Gärung nicht angegriffen, nach reichlicher Zugabe von Kräuſen bekam es endlich Trieb. Das Filtrieren ging trotz ſehr hohem Druck nur langſam von ſtatten. Das abgefüllte Bier zeigte einen rötlichen Schimmer. Der Geſchmack war herb, bitter und leicht. Die Urſache dieſer Erſcheinung (kochende Gärung) war jedenfalls das trübe Ablaufen des Nachguſſes. In gut eingerichteten Brauereien wird die Würze nicht ſo trüb abgelaufen ſein, und es iſt auf dieſe Weiſe die unliebſame Erſcheinung vermieden worden.

Ich kam nun auf die Idee, den Nachguß zum nächſten Sud zu verwenden und verfuhr dabei folgendermaßen:

Ich verwendete ſoviel Waſſer beim Einmaiſchen, daß nach beendigtem Ablauf der Stammwürze die Braupfanne bis zum Rand gefüllt war. Der Nachguß wurde auf das Kühlſchiff gepumpt und gelangte nach dem Austrebern durch ein feines Sieb mittels eines Schlauches in den Maiſchbottich und nach dem Ausſchlagen in die Pfanne. Auf dem Kühlſchiff blieb ein feiner weißer Schlamm zurück (unlösliches Eiweiß). Am folgenden Tage wurde der Nachguß zum Einmaiſchen verwendet. Auf dieſe Weiſe bekam ich eine klare Würze mit ſchöner Farbe. Die Ausbeute war über 71 pCt. Die kochende Gärung verſchwand. Die Hefe wurde feſter. Die Gärung zeigte am Ende einen ſchönen Bruch. Das Bier war vorzüglich im Geſchmack und hatte ſeine glänzende dunkle Farbe.

Im Sommer gab ich dieſes Verfahren auf und nahm helles Malz zum Sieden. Die kochende Gärung hatte ſich bei dieſem Malz nicht mehr eingeſtellt. W.

* * *

XIII.

Auch ich habe zuweilen Gelegenheit gehabt, kochende Gärung zu beobachten. Als ich vor etwa zehn Jahren in einer kleinen Brauerei tätig war, verarbeitete ich ein ziemlich gut gelöſtes aber niedrig abgedarrtes Kaufmalz. Die Biere, die im Gärkeller 11,5 pCt. Bllg. wogen, ſchmeckten ſehr fein, aber etwas leer. Um dieſen Fehler auszugleichen, verſuchte ich es mit dem damals ſehr beliebten und bei den gut gewachſenen Malzen auch angebrachten Hochkurzmaiſchverfahren, das denn auch den erwünſchten Erfolg zeitigte. Jedoch bei einem der erſten Sude, bei dem ich wohl etwas zu viel gewagt hatte, und das Einmaiſchwaſſer reichlich warm in den Maiſchbottich genommen hatte, wollten die Würze ſowohl, als auch die Nachgüſſe durchaus nicht blank laufen. Auch die Hopfenwürze bekam keinen Glanz. Im Gärkeller blieben die Kräuſen niedrig, fielen bald zurück und gegen Schluß der Hauptgärung kochten beide von dem Sud angeſtellten Bottiche heftig. Der Bruch war völlig ſchlecht und das Bier im Schauglaſe blieb blind, die Vergärung aber war nicht übermäßig hoch. Um den eventuellen Schaden nicht zu vergrößern, ſchlauchte ich den Sud für ſich, gab gleich von einem anderen Sud Kräuſen dazu und ließ das Bier wie gewöhnlich lagern, wobei es ſich etwas erholte, aber ſich doch nicht ſo klärte, wie die anderen Sude. Zum Abfüllen legte ich das Filter mit reichlich Asbeſt ein und hatte ein blankes Bier mit leidlich gutem Schaum. Dem Faßgeläger war nicht viel anzuſehen, aber auf der Einlaufſeite der Filtermaſſe war eine ſchmierige Schicht aus trubähnlichen Stoffen.

Das 1911er Malz hat mir, wie vielen anderen auch, einiges Kopfzerbrechen gebracht betreffs der Gärung, welche Neigung zum Kochen zeigte. Die erſten Sude, deren Hefe noch von dem 1910er Malz ſtammte, gingen leidlich, aber dann wurde es ſchwierig, ſich durchzuhelfen. Hohe Vergärung, ſchlechtes Abſetzen der Hefe und ſchlechter Bruch waren an der Tagesordnung, obgleich im Sudhauſe alles in Ordnung zu ſein ſchien. Wenn auch die Gärung nicht gerade kochte, ſo ſah man doch in den Bottichen an den letzten Tagen der Hauptgärung eine äußerſt lebhafte ſchiebende Bewegung, bei der die Decken faſt vollſtändig verſchwanden und nur am Schwimmer und Bottichrand lockere ſchaumige Maſſen blieben. Ich maiſchte damals mit 32° R. ein und brühte auf 42° R. auf und kam mit der erſten Maiſche auf 54° R. Verzuckerungstemperatur. Ich bemerkte bald, daß die Decken beſſer wurden, wenn ich ſtatt auf 42° auf 45° R. aufbrühte und eine Verzuckerungstemperatur von 56 bis 57° R. den Vergärungsgrad erniedrigte. Trotz grünen Schlauchens ließ die Nachgärung noch zu wünſchen übrig. Da die Bockſude, bei denen drei Maiſchen gekocht waren, im Lagerfaß gut arbeiteten, kochte ich beim Lagerbier jetzt auch drei Maiſchen und hatte damit guten Erfolg, beſonders in bezug auf die heftige Bewegung im Gärbottich. Der Bruch jedoch blieb ſo mäßig wie vorher. Leider verſagte bei einer der letzten Malzlieferungen alle Kunſt. Die Decken ſchwanden wieder, hohe Vergärung mit der ſchon genannten ſtarken Bewegung im Bottich trat wieder ein, und die Hefe reichte eben zum Anſtellen des neuen Sudes, ſo daß nichts übrig blieb als aufzukräuſen.

Abgeſehen von der ſchwierigen Verarbeitung der vorjährigen Malze, waren die daraus erzeugten Biere tadellos und ſehr haltbar. Auch die aufgekräuſten Biere hielten ſich über Erwarten gut, wenn man die Kräuſen ſo frühzeitig gab, daß die Endvergärung noch annähernd erreicht wurde.

Die am heftigſten kochende Gärung ſah ich bei einem kleinen obergärigen Sude, der zu Süßbier verwendet werden ſollte. Das Malz war hoch abgedarrt mit Zuſatz von Farb- und Karamelmalz. Würze und Nachgüſſe liefen, da die Treberſchicht dünn war, ſchlecht, aber der Bruch in der Pfanne war gut. Die obergärige Hefe, die im Eisraum aufbewahrt wird, war normal. Trotzdem, oder vielmehr wohl infolge des ſchlechten Laufens der Würze trat, als der ohnehin ſchwache Hefenauftrieb nachließ, ſtarkes Kochen im Gärbottich auf, und es war von dem ſonſt guten Bruch im Schauglaſe wenig zu ſehen, bei hoher Vergärung. Das Bier war trotzdem gut, filtrierte ſich etwas ſchwerer als ſonſt und bedurfte infolge der hohen Vergärung einer etwas größeren Gabe von Zuckerlöſung. C. Wolff, Pbg.

Druckfehlerberichtigung.

Im Artikel „Kochende Gärung", Mitteilung IX, auf Seite 72 der Wochenſchrift, Spalte 2, im letzten Satz des Abſatzes 2 muß es heißen: **„Sobald nun dieſes mit Kohlenſäure bzw. Schaum (nicht Schlamm) angefüllt war, hörte jede Bewegung in der Leitung auf."**

W.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

A. Fernbach: Die Säurebildung in der Würze durch die Hefe im Verlauf der alkoholiſchen Gärung.

Bekanntlich erfährt jede zuckerhaltige Flüſſigkeit, die der alkoholiſchen Gärung unterliegt, im Verlauf der Gärung eine Erhöhung der Azidität. Die Säurebildung rührt zu einem kleinen Teil her von der Bildung von Bernſteinſäure, deren ſehr wechſelnde Menge, wie die neueren Unterſuchungen von Ehrlich gezeigt haben, von der Menge der der Hefe zur Verfügung ſtehenden Glutaminſäure abhängt. Der größere Teil der im Verlauf der Gärung gebildeten Säuren beſteht aus flüchtigen Säuren, unter denen die Eſſigſäure vorherrſcht; ſie iſt ſelbſt oft die einzige Säure, die ſich bildet. Zahlreiche Unterſuchungen, unter denen die von E. Kayſer hauptſächlich zu erwähnen ſind, haben gezeigt, daß die verſchiedenen Heferaſſen ſich deutlich unterſcheiden durch die Natur und Menge der flüchtigen Säuren, die ſie in einer gegebenen Gärflüſſigkeit hervorbringen.

Die Unterſuchungen des Verfaſſers hatten den Zweck, feſtzuſtellen, ob bei einer und derſelben Hefe unter verſchiedenen Einflüſſen die Säurebildung in der gärenden Flüſſigkeit wechſelt, und insbeſondere, ob die Säurebildung abhängig iſt von der Reaktion der Gärflüſſigkeit.

Zu dieſem Zweck impfte Verfaſſer mit der gleichen Anzahl derſelben Hefe eine Reihe von Kolben mit künſtlichen oder natürlichen (Traubenmoſt) zuckerhaltigen Flüſſigkeiten, die mit wechſelnden Mengen Weinſäure, wechſelnd von 0—8 g aufs Liter, verſetzt waren. In den verſchiedenen Kolben derſelben Verſuchsreihe wurde von Zeit zu Zeit, gleichgültig, ob die Gärung zu Ende war oder nicht, die Azidität, die Menge unvergorenen Zuckers, der gebildete Alkohol und die Menge der gebildeten Hefe beſtimmt. Hierbei wurden beiſpielsweiſe folgende Zahlen erhalten:

A. Bierhefe Br.

Urſprüngliche Azidität . . .	0	25	50	100	200
Steigerung der Azidität:					
Verſuch a . .	59,5	41,5	41	33	6,5
„ b . .	59,8	—	50	50	29,3

B. Weinhefe.

Urſprüngliche Azidität . . .	0	25	50	100	200	400
Steigerung der Azidität:						
Hefe C . . .	66,5	52	48	22,5	—	—
„ L . . .	123,5	107	100	91	61,5	44

Die verſchiedenen Verſuche wurden mit ſchwacher und ſtarker Hefeneinſaat in eine zu Beginn ſchwach gelüftete Flüſſigkeit durchgeführt. Trotz der Verſchiedenartigkeit der Verſuchsbedingungen ſieht man, daß in allen Fällen die Erhöhung der Azidität um ſo größer war, je weniger ſauer die Flüſſigkeit zu Beginn des Verſuches war.

Die verſchiedenen Hefen unterſtehen alſo bei der Säurebildung, die ſie hervorrufen, unabhängig von ihrem individuellen Charakter, dem Einfluß der Azidität der Gärflüſſigkeit, in der ſie arbeiten.

Dieſer Schluß hat eine große Bedeutung in praktiſcher Beziehung: die Säure iſt in neuerer Zeit mit Recht als ein Mittel zur Erhöhung der Haltbarkeit der vergorenen Getränke bezeichnet worden, namentlich des Bieres, und war von verſchiedenen Seiten die Anwendung von ſtark ſäurebildenden Hefen empfohlen. Es iſt klar, daß man Rückſicht zu nehmen hat auf den Einfluß, den die urſprüngliche Azidität der Würze auf dieſe Säurebildung ausübt.

Auch nach der theoretiſchen Seite hin ſcheinen vorſtehende Ergebniſſe nicht weniger wichtig im Hinblick auf das Studium des Mechanismus der alkoholiſchen Gärung. Sie liefern uns tatſächlich ein praktiſches Mittel, die Säureproduktion durch die Hefe zu erhöhen. Verfaſſer hofft, demnächſt zeigen zu können, wie man mit dieſem Hilfsmittel den Nachweis der Zwiſchenprodukte der Gärung erleichtern kann.

(Comptes rendus 1913, 156.) W.

Julian L. Baker, F. E. Day und H. F. E. Halton: Eine Studie über Schleimbakterien in Bier und Würze.

Die Verfaſſer ſammelten aus drei Brauereien ſchleimig gewordenes Material und iſolierten daraus 150 Organismen. Eine Anzahl dieſer Organismen verurſachte ein Schleimigwerden von Bier und Würze. 15 dieſer Organismen wurden eingehender ſtudiert und ihre Züchtungseigentümlichkeiten beſchrieben. 11 Organismen riefen im Bier Schleimkrankheit hervor. Die Verfaſſer halten ſie für ein und dieſelbe Art, der ſie den Namen Bacterium aceti viscosum beilegen. Die bislang aus engliſchen Bieren iſolierten Schleimbakterien ſind Bacillus viscosus III van Dam und Pediococcus cerevisae von Brown und Morris. Die von den Verfaſſern aus vielen Proben ſchleimiger Biere und Würze gewonnenen Organismen waren in keinem Falle identiſch weder mit dem Bacillus viscosus III, noch mit dem Pediococcus; ſie ſind der Anſicht, daß für die Schleimkrankheit der engliſchen Biere das Bacterium aceti viscosum in der Hauptſache verantwortlich zu machen ſei.

Dieſes Bakterium verurſacht leichter die Schleimkrankheit im Bier, wenn die Infektion bereits vor der Gärung ſtattgefunden hat.

Da es der Gruppe der Eſſigſäurebakterien angehört, ſo kann bei größerem Luftzutritt zum Bier eine höhere Azidität die Folge ſein.

Die Hopfengabe hat, wenn überhaupt, ſo nur wenig Einfluß auf die Entwicklung der Schleimkrankheit.

Eine Erhöhung des Stickſtoffs oder Zuckers im Bier iſt weder von beſchleunigendem noch hemmendem Einfluß auf die Entwicklung der Schleimkrankheit im Bier. Ein erheblicher Zuſatz von löslichem Stickſtoff (Aſparagin) begünſtigt das Schleimigwerden.

Die Schleimkrankheit entwickelt ſich ſehr raſch bei Temperaturen von 15—25° C.; Temperaturen von 12 und 27° C. ſind nicht ſo günſtig.

Das Bacterium aceti viscosum gehört zu den Eſſigpilzen; die Rolle des Sauerſtoffes im Leben dieſer Pilze iſt bekannt. Die Tatſache, daß Lüftung der Entwicklung des Bacterium aceti viscosum außerordentlich günſtig iſt, ſollte man ſtets berückſichtigen, wenn in einem Betriebe Neigung zur Schleimkrankheit beſteht. Aller Wahrſcheinlichkeit iſt die vorliegende Schleimbakterie in allen fertigen Bieren vorhanden; ſie entwickelt ſich aber äußerſt langſam und richtet unter gewöhnlichen Umſtänden keinen Schaden an. Hat jedoch Luft Zutritt zum Bier, ſo entwickelt ſich die Bakterie ſchnell, bildet eine Haut und ruft Säuerung und Schleimkrankheit hervor. In einigen Brauereien und insbeſondere Abfüllereien kommt es häufig vor, daß nur das Flaſchenbier krank wird, und zwar werden von der Krankheit nur vereinzelte Flaſchen betroffen. Gewöhnlich findet man, daß das Bier zeitweiſe in Fäſſern oder Rohrleitungen ſteht, zu denen Luft zutreten kann. Das genügt vollſtändig für die Entwicklung der Bakterie, und die zuerſt abgefüllten Flaſchen werden mit der Zeit ſchleimig. Iſt das mit der Luft in Berührung geweſene Bier auf Flaſchen abgefüllt, dann bleibt das übrige Bier geſund.

(Journal of the federated Institute of Brewing, 1912, **18**, 652.) W.

F. Chick: Über die Bildung von Dioxyazeton bei der alkoholiſchen Gärung und die Wirkung von Tierkohle und Methylphenylhydrazin auf Oxyazeton.

Boyſen-Jenſen hat feſtgeſtellt: 1., daß Dioxyazeton ſich in reinen Dextroſepräparaten nachweiſen läßt, 2., daß bei der Vergärung von Dextroſe bei Gegenwart von Natriumſulfat oder ſalzſaurem Hydroxylamin in der vergorenen Flüſſigkeit Dioxyazeton nachzuweiſen iſt, und daß 3. wäſſerige Löſungen von Dioxyazeton bei Gegenwart von Tierkohle zerſetzt werden zu Alkohol und Kohlenſäure.

Der Verfaſſer hat dieſe Angaben nachgeprüft und konnte ſie nicht beſtätigen. Er fand, daß bei der Prüfung mit Methylphenylhydrazin das Neubergſche Methylphenylglyzeroſazon mit dem Schmelzpunkt 127—130° C. ſich nur in Löſungen von beſtimmt ſtarker Konzentration bildet. Es bildete ſich z. B. in einer Löſung, die enthielt 1 g Dioxyazeton und 4g Methylphenylhydrazin in 100 ccm Eſſigſäure von 9,6 pCt. Konzentration. Wurde dieſe Löſung jedoch auf 500 ccm mit Eſſigſäure von derſelben Stärke verdünnt, ſo erhielt man gelbe oder graue Kriſtalle vom Schmelzpunkt 146—147° C. Miſchungen dieſer noch unbekannten und noch weiter zu unterſuchenden Subſtanz mit Neubergs Verbindung werden bei dazwiſchen liegenden Konzentrationen erhalten.

(Biochemiſche Zeitſchrift, 1912, **40**, 479) W.

R. J. Anderſon: Über die organiſche Phosphorſäureverbindung in der Weizenkleie.

Nach Patten-Hart iſt der organiſche Phosphorkomplex der Weizenkleie Phytin. Der Verfaſſer extrahierte Weizenkleie mit 0,2prozentiger Salzſäure und fällte den Extrakt mit Alkohol; die Fällung war kein Phytinſalz. Der Verfaſſer unterſuchte die Fällung, die ſich als ein Gemiſch von zwei Verbindungen erwies, noch weiter und kommt zu dem Schluß, daß Weizenkleie kein Phytin enthält, und daß dieſe als einzigen phosphorſäurehaltigen Körper die Verbindung $C_{20}H_{55}O_{49}P_9$ enthält. Er ſpricht die von Patten und Hart als Anhydrooxymethylendiphosphorſäure bezeichnete Subſtanz als eine Miſchung dieſer Verbindung und freier Phosphorſäure an.

(Journal of Biological Chemistry, 1912, **12**, Heft 3, 447) W.

A. Jagoroff: Über die Wirkung der Schimmelpilze auf das Phytin.

Der Verfaſſer hat unterſucht, ob eine Phytinlöſung nach der Steriliſation beim Aufbewahren im Thermoſtaten anorganiſche Phosphorſäure ausſcheidet. Er hat außerdem das Verhalten des Aspergillus niger und des Penicillium crustaceum gegen Phytin geprüft.

Die Verſuche haben ergeben, daß die Löſungen des ſteriliſierten Phytins ſich gut halten, ohne Phosphorſäure auszuſcheiden. Bei Gegenwart von Schimmelpilzen findet eine Abſcheidung von Phosphorſäure alsbald ſtatt. Die Verſuche geſtatten einen Schluß darauf hin, ob das Phytin von dem Schimmelpilz direkt aſſimiliert wird. Doch ſteht ſo viel feſt, daß das Phytin eine für die Entwicklung der Pilze ſehr günſtige Phosphorverbindung iſt.

Die Phytinproben verſchiedenſten Urſprungs verhalten ſich in gleicher Weiſe; doch lieferte das Phytin aus Hanf die ärmſten Schimmelernten.

(Zeitſchr. f. phyſiologiſche Chemie, 1912, **82**, 231.) W.

H. Tſchernorutzky: Das Verhalten einiger Nukleinſäuren gegen glukoſidſpaltende Enzyme.

Die Verſuche erſtreckten ſich auf das Verhalten des Myroſins und Emulſins gegen das Natriumſalz der Hefen- und Thymusnukleinſäure. Die Löſung der Natriumſalze wurde mit den Enzymen bei Gegenwart von Toluol im Thermoſtaten gehalten und die Umwandlungen polarimetriſch verfolgt.

Mit dem Emulſin wurden beide Nukleinſäuren glatt hydolyſiert. Das Myroſin hydroliſierte dagegen nur die Hefennukleinſäure, nicht aber die des Thymus.

Der Hefenpreßſaft enthält ebenfalls eine Nukleaſe, die die Hefennukleinſäure ſpaltet, aber nicht die des Thymus.

Bei der Spaltung der Hefennukleinſäure durch Emulſin wurden 70 pCt. Phosphorſäure abgeſpalten. Dieſe Ergebniſſe weiſen auf die Wirkung einer beſtimmten glukoſidſpaltenden Nukleaſe hin. Unter den Spaltungsprodukten konnten Guanin, Adenin, kleine Mengen Xanthin und Hypoxanthin und etwas Urazil nachgewieſen werden.

(Zeitſchr. f. phyſiologiſche Chemie, 1912, **80**, 298.) W.

Em. Bourquelot und Heriſſey: Über eine ſynthetiſierende Reaktion zwiſchen der Galaktoſe und dem Äthylalkohol unter dem Einfluß des Kefirs.

Die Verfaſſer zeigten früher die Bildung von Äthylgalaktoſid β aus Äthylalkohol und Galaktoſe unter dem Einfluß des Emulſins der bitteren Mandeln. Sie vermuteten damals, daß dieſe Reaktion nicht zurückzuführen ſei auf das eigentliche Emulſin, ſondern auf die Laktaſe, die dieſes in dem Enzym der Mandeln begleitet. Nunmehr haben die Verfaſſer die gleiche Reaktion auch mittelſt des Kefirpilzes durchgeführt. Nun enthält der Kefir kein eigentliches Emulſin, aber wohl Laktaſe; und dieſer ſchreiben nunmehr die Verfaſſer die ſynthetiſierende Wirkung auch bei Benutzung des Emulſins der Mandeln zu.

(Comptes rendus, 1912, **155**, 1552). W.

22. Februar 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 8.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Über eine katalytiſche Wirkung toter Hefezellen auf die Gärung. S. 113.
Die Düngung des Hopfens unter Berückſichtigung der im Neutomiſchler Gebiet gegebenen Verhältniſſe. S. 116
Die im Monat Januar 1913 unterſuchten Malze. S. 119.
Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 8. bis 13. Oktober 1912. S. 121.
Über Abziehen des Bieres mit „Azo-Karbo“ (Stickſtoff-Kohlenſäure). S. 125.
Nochmals der „Luminator“-Prozeß. S. 126.
Eine Methode zur ſchnellen Beſtimmung des Waſſergehaltes im Getreide auf elektriſchem Wege. S. 127.
Kochende Gärung. S. 129.
Ueber Hopfenſparen. S. 130.
Literatur. S. 130.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 130.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über eine katalytiſche Wirkung toter Hefezellen auf die Gärung.

Einleitung.

Im folgenden ſollen einige Beobachtungen und daran ſich anſchließende Verſuche mitgeteilt werden, die ſich auf eine Art katalytiſcher Wirkung toter Hefezellen auf den Verlauf der Gärung erſtrecken. Angeregt durch eine ältere Arbeit von A. J. Brown, Some experiments on the numeral nicrease of yeast cells[1] aus dem Jahre 1890, wurde der Einfluß des Hefeeiweißes verſchiedener Hefewäſſer auf den Verlauf der Gärung ſtudiert. Dieſe Hefenwäſſer wurden durch Vormaiſchen friſcher Reinzuchthefe bei verſchiedenen Temperaturen, beginnend von 10° bis 100° C gewonnen und unter Beachtung größter Sterilität einer gärenden Würze zugeſetzt.

Dabei zeigte ſich, ohne auf die im Einzelnen erhaltenen Reſultate hier näher einzugehen, daß Zuſätze von reinem Hefewaſſer weder auf die Gärintenſität, noch auf den Eiweißabbau uſw. nach irgend einer Richtung hin begünſtigend wirkt.

Beobachtung.

Das Bild ändert ſich aber ſofort, und dieſe Beobachtung ſcheint von größerem Intereſſe, ſobald vergärende Würze mit Hefewaſſer verſetzt wird, das größere Mengen toter Hefezellen enthält. Dieſer Beobachtung nachgehend, zeigte ſich weiterhin, daß 1. ſolches Hefewaſſer bei höherer Temperatur gewonnen kräftiger wirkt, als ſolches, das bei niedriger Temperatur hergeſtellt war. 2. daß ſchließlich vollſtändig ausgewaſchene und ſelbſt getrocknete abgetötete Hefezellen, ſich in noch ſtärkerem Maße wirkſam erweiſen. Es folgt hieran, daß das wirkſame Agenz ſolcher hefezellenhaltiger Hefewäſſer nur auf die Wirkung der toten Hefezellen zurückzuführen iſt.

Bezüglich des Verlaufs der Gärung, im Vergleich mit normalgärender Würze derſelben Hefe, ließ ſich feſtſtellen, daß die Gegenwart toter Hefezellen in der gärenden Würze hauptſächlich folgende Erſcheinungen zeitigt:

1. Tote Hefezelle erhöht die Gärungsgeſchwindigkeit in reiner Zuckerlöſung und Malzwürze in erheblichem Maße.
2. Durch tote Hefezellen wird beſonders die Tätigkeit der eiweißſpaltenden Enzyme (Eiweißgärung) begünſtigt.
3. Tote Hefezellen wirken reduzierend auf Kälteempfindlichkeit der Biere.
4. Bruch und Glanzfeinheit der Biere werden durch Zuſatz von toten Hefezellen in ganz auffallender Weiſe begünſtigt.
5. Tote Hefezellen reduzieren die Farbe (Farbton) ſelbſt dunkler Würzen in beträchtlichem Maße.

Nach Feſtſtellung dieſer Tatſachen, wurde eine Reihe von Unterſuchungen angeſtellt, um die Grenzen dieſer Erſcheinungen einigermaßen feſtzulegen, und die Urſachen derſelben zu ergründen.

Die Verſuche wurden zunächſt mit untergäriger Hefe durchgeführt es zeigte ſich indeſſen, daß dieſelben Wirkungen auch bei Verwendung von obergäriger Hefe erreicht werden.

Experimenteller Teil.

In den nun folgenden Tabellen I bis VI ſind eine Anzahl von Verſuchsergebniſſen zahlenmäßig niedergelegt, aus denen der Einfluß toter Hefezellen: a) auf die Beſchleunigung der Vergärung, b) auf die Aſſimilation der Eiweißes und auf den Säuregrad und c) auf die Reduktion der Farbe der Würzen erhellt.

Der experimentelle Teil wurde teilweiſe von Herrn Otto Bürger ausgeführt.

Beſchleunigung der Vergärung.

Wie aus Tabelle I ohne weiteres erſichtlich, weiſen ſämtliche Würzen nach Zuſatz toter Hefe, einen höheren Vergärungsgrad auf, d. h. die Vergärung hat, innerhalb gleicher Zeiten, durch die Anweſenheit der toten Zellen eine erhebliche Beſchleunigung erfahren. Die durch die Wirkung der toten Hefezellen bedingte Differenz in der Vergärungsgeſchwindigkeit zwiſchen Serie a und Serie b, iſt, je nach der Temperatur, in den erſten Stunden der Gärung naturgemäß größer. Gegen Ende der Gärung gleicht ſich dieſer Unterſchied mehr und mehr aus Die abſolute Höhe des Vergärungs-

Tabelle I.

Beſchleunigung der Vergärung durch Zuſatz toter Hefe.

Verſuch Nr.	Nach gleichen Zeiten (Stunden)	Vergärungsgrad pCt. mit Zuſatz a	Vergärungsgrad pCt. ohne Zuſatz b	Bemerkungen
1	54	62 8	52,1	Bei 90–95° abgetötete und ausgewaſchene Hefe.
2	48	48,0	30,2	Bei 70–75° abgetötete und ausgewaſchene Hefe.
	96	68,1	55,5	
	120	75,2	67,0	
	210	78,1	72,6	
3	120	66,3	46,6	Menge Kohlenſäure Gramm. nach Stunden: mit ohne Hefezuſatz 4 1,016 0,218 6 — 0,609 Warme Gärung.
	144	70,6	55,7	
	172	—	57,4	
	196	75,8	65,4	
4	—	70,0	43,7	Warme Gärführung! Kräuſenhöhe mit Zuſatz 17,5 cm ohne „ 3,5 „
5	29	30,7	5,0	Zuſatz 10 g Hefetrockenſubſtanz zu 100 ccm Würze.
	63	60 5	17,2	
	78	74,0	34,6	
	111	76,9	55,7	
6	24	68,5	42,6	Ausgewachſene Hefezellen bei 150° C getrocknet. Warme Gärung.
	36	75,8	53,4	

---

[1] Transactions of the Laboratory club. No. 4, Vol. III, February 1890.

grades wird durch Zuſatz toter Hefezellen nicht oder praktiſch nur ſehr wenig beeinflußt. Den hier angeführten Unterſuchungen lagen teilweiſe verſchiedene helle und dunkle Würzen zu Grunde. Ein weſentlicher Unterſchied ind dem Einfluß der Zuſammenſetzung der Würze auf die Wirkung toter Hefezellen bzw. umgekehrt, ließ ſich nicht feſtſtellen. Von entſchiedenem Einfluß aber erwies ſich die Temperatur, bei welcher die Gärung ſtattfand, ferner die Menge abgetöteter Hefe, die zugeſetzt wurde, wie aus den kurzen Bemerkungen unter Nr. 3—6 der Tabelle I erſichtlich iſt. Erhöhung der Gärtemperatur (15—25° C.) und Erhöhung des Zuſatzes toter Hefezellen wirken beide in dem gleichen Sinne beſchleunigend auf den Verlauf der Gärung — ſtets verglichen mit Gärungen derſelben Würze und Hefe (ohne Zuſatz abgetöteter Hefezellen), unter denſelben Bedingungen.

Die Beſchleunigung der katalytiſchen Wirkung toter Hefezellen bei verſchiedenen Temperaturen, iſt aus der folgenden Tabelle II erſichtlich.

Tabelle II.

Temp. 25° C. nach Stunden	Mit Zuſatz		Ohne Zuſatz		Differenz pCt.
	Würze pCt.	Verg.°	Würze pCt.	Verg.°	
21	6,70	36	8,80	16	20
72	2,55	75,7	3,10	70,4	5,3
Temp. 11° C.					
21	10,4	0,9	10,45	0,5	0,4
55	8,9	15,2	9,25	11,9	3,3
118	4,8	54,3	6,08	42,1	12,2
162	2,55	75,7	3,30	68,5	7,2

In dem hier angeführten Falle beträgt der Vergärungsgrad nach 21 Stunden bei 25° C. und bei Zuſatz toter Hefezellen 36 pCt., jener ohne Zuſatz nur 16 pCt., ſo daß die abſolute Beſchleunigung der katalytiſchen Wirkung 20 pCt. beträgt. Dieſelben Würzen reſp. bei gleichem Hefezuſatz, bei 11° C. vergoren, wieſen nach 118 Stunden eine Vergärungsdeſchleunigung von 12 pCt. auf.

Unterſchiede in der Gärungsenergie werden auch durch vergleichende Beſtimmungen der gebildeten Kohlenſäure (vgl. Bemerkung unter Nr. 3 Tabelle I) oder der Kräuſenhöhe (Verſuch Nr. 4) nach gleichen Zeiten nachgewieſen.

Tabelle III.

Wirkung toter Hefezellen bei wiederholter Führung desſelben Satzes.

Verſuch Nr.	7	8	9	10
Zuſatz	zweimal geführt	dreimal geführt	ohne	wiederholt ausgewaſchene und getrocknete Hefe:
Vergärungsgrad nach gleichen Zeiten bei gleicher Temperatur. Hefegaben annähernd gleich.	70,	—	43,7	—
	—	52,9	16,8	—
	—	76,4	49,4	67,0
	—	80,1	69,6	78,5

Tabelle IV.

Einfluß der Hefegabe (toter Zellen).

Verſuch Nr.	11	12	13	14	15	16	17	18
Hefezuſatz Gramm Trockenſubſtanz pro 100 g Würze	0	0,095	0,143	0,190	0,250	0,280	0,475	0,950
Nach Stunden:	Vergärungsgrad pCt.							
39	5,0	16,3	17,4	23,1	—	27,0	—	30,7
63	17,2	42,4	—	52,5	—	54,5	55,7	60,5
78	34,6	64,0	65,8	—	67,5	—	—	74,0
111	55.7	71,9	73,0	74,5	74,8	—	—	70,9
pCt. aſſimil. Eiweiß	30,9	—	47,2	—	39,1	—	43,1	43,7

Wiederverwendung toter Hefezellen.

Die Verſuchsergebniſſe in Tabelle III laſſen erkennen — was ohne Weiteres nicht vorauszuſehen war — daß die Wirkung toter Hefezellen auch bei *wiederholter Führung desſelben Hefeſatzes* beſtehen bleibt. Zu gärender Würze wurde eine kleine Menge toter Hefezellen gegeben und derſelbe Hefeſatz ein zweites Mal zum Anſtellen verwendet. Die Unterſuchung der Vergärungsgrades nach gleichen Zeiten und bei gleicher Temperatur ergab, daß Würze Nr. 7 mit Hefezuſatz zu 70 pCt. vergoren war, jene Nr. 9 ohne Zuſatz toter Zellen nur zu rund 44 pCt. Dieſelbe Hefe wurde ein drittes Mal geführt mit dem Ergebnis, daß auch hier, gegenüber Würze Nr. 9 ohne Zuſatz, noch eine weſentliche Beſchleunigung des Gärungsverlaufs von etwa 10 bis 30 pCt. zu konſtatieren war. In Würze Nr. 10 kann dieſelbe tote Hefe, nach wiederholtem Auswaſchen und Trocknen zur Anwendung, um ſicher zu ſein, daß der konſtatierte beſchleunigende Einfluß nicht etwa auf lösliche Hefeprodukte zurückzuführen ſei. Daß die beobachtete „*katalytiſche Wirkung*“ *eine Funktion der toten Hefezelle und nicht der Hefewäſſer* iſt, findet auch durch dieſe Verſuchsanordnung ein Stütze.

Hefegabe toter Zellen.

Daß die *Hefegabe toter Zellen* nicht ohne Einfluß auf den Verlauf der Gärung bzw. die beobachtete Beſchleunigung der Gärung bleibt, zeigen die Verſuchsergebniſſe in Tabelle IV. Hier wurden zu gleichen Mengen gärenden Würze, ſteigende Mengen Trockenhefeſubſtanz (toter Hefezellen) zugeſetzt; die Gärungen verliefen unter denſelben Bedingungen. Es zeigte ſich, daß bereits ein Zuſatz von nur rund 0,1 g pro 100 ccm. Würze den Vergärungsgrad der Würze nach gleichen Zeiten auf 16 pCt. ein Zuſatz von 0,95 g auf 30,7 pCt. zu erhöhen vermag, während die gleiche Würze ohne Zuſatz nur zu 5 pCt. vergoren war.

Aſſimilierbares Eiweiß und Säuregrad.

Nachdem eine tatſächliche Beſchleunigung der Gärung durch tote Hefezellen feſtgeſtellt war, ſchien es von Intereſſe, einen eventuell dabei ſtattfindenden Einfluß auf den Eiweißabbau (Eiweißgärung) zu unterſuchen. Als Maßſtab hierfür diente die Beſtimmung des aſſimilierten Eiweißes[1]), nach Verlauf gleicher Zeiten bzw. am Ende der Gärung. Hierbei zeigte ſich, was nicht erwartet wurde, daß durch die Gegenwart toter Hefezellen eine Erhöhung des aſſimilierbaren Eiweißes ſtattfindet. Die auf vergleichender Baſis durchgeführten Unterſuchungen ergaben, je nach der Verſuchsanſtellung, hierbei Differenzen von 1,6 bis 12,8 pCt. mehr aſſimiliertes Eiweiß bei Gegenwart toter Hefezellen. Dieſe Tatſache mag als Beweis dazu beitragen, *daß die durch tote Hefezellen ſtattfindende Beeinfluſſung der Gärung nicht auf gelöſte Körper des Hefeinhalts zurückzuführen iſt* — denn in dieſem Falle würde ſtets eine Erniedrigung des aſſimilierten Eiweißes eintreten —, wie Verſuche mit ſehr verdünnten wäſſerigen Kochauszügen von Hefe beweiſen. Es findet alſo *bei Gegenwart toter Hefezellen auch eine deutliche Beeinfluſſung des eiweißſpaltenden Enzyms der Friſchhefe ſtatt.*

---

[1] Nach *Petit.*

Säuregrad.

Die anfängliche Vermutung, der angenommene „katalytiſche Einfluß" toter Hefezellen könne durch eine eventuell eintretende Säureerhöhung (Phosphatwirkung) der vergärenden Würze bedingt ſein, verlor durch die Tatſachen jede Begründung:

1. daß ſauer reagierende Hefewürzen ohne Einfluß auf den Verlauf der Gärung bleiben,
2. aber, daß der Endſäuregrad mit toter Hefe vergorener Würzen eher

eine Reduktion erfährt, wie aus Tabelle V erſichtlich.

Tabelle V.

Aſſimiliertes Eiweiß und Säuregrad.

Verſuch Nr.	Aſſimiliertes Eiweiß pCt.		Säuregrad Gramm Milchſäure pro Hektoliſer 10 prozentiger Würze	
	Mit Zuſatz:	Ohne Zuſatz:	Mit Zuſatz:	Ohne Zuſatz:
19	47,0	40,0	240,6	240,0
20	43,5	40,6	153,0	148,8
21	38,6	33,3	101,7	123,3
22	37,2	30,9	—	—
23	39,1	30,9	—	—
24	43,1	30,9	—	—
25	43,7	30,9	—	—
26	32,9	27,4	273,5	291,1
27	22,7	20.3	320,4	333,8
28	37,2	34,4	274,6	290,5
29	37,4	29,7	251,4	277,9

Reduktion der Farbe.

Von beſonderem Intereſſe verdient die Tatſache hervorgehoben zu werden, daß die Farbe heller wie dunkler Würzen durch Zuſatz toter Hefezellen in ganz auffallender Weiſe reduziert wird und daß dabei eine deutliche Änderung im Farbton von eventuell fuchſiggelb zu grünlichgelb eintritt. Es läge hierin eine Möglichkeit der Herſtellung ſehr blaſſer Biere. In Tabelle VI ſind einige Zahlenwerte angeführt, die erkennen laſſen, wie ſehr die Farbe durch Zuſatz toter Hefezellen reduziert werden kann. Es treten hier Differenzen von rund ein Drittel bzw. der Hälfte uſw. der urſprünglichen Farbe auf.

Dieſe Entfärbungserſcheinung verdient beſondere Beachtung, da bekanntlich keines der gebräuchlichen Entfärbungsmittel, wie Tier-, Blut-, Holzkohle uſw. imſtande iſt, die Farbe von Würzen, Farbebieren uſw. zu reduzieren. Die Entfärbungskraft toter Hefezellen erſtreckt ſich, wie Verſuche zeigten, unter Umſtänden allein ſchon auf ein einfaches Durchſchütteln von Würze oder Bier mit toter Hefe, und erſtreckt ſich in gleicher Weiſe auf andere Flüſſigkeiten, wie Öle uſw.

Tabelle VI.

Reduktion der Farbe.

Verſuch Nr.	11	13	15	17	18	30	35	38	43
Anzahl der auf 100 ccm zu verdünnenden Menge Bier, um auf Farbe von Nr. 18 zu kommen.	33,3	58,2	70,0	80,0	100,0	80,0	75,0	67,4	51,7

Bemerkungen: Dieſen Würzen iſt Farbe der Würze von Nr. 18 zu Grunde gelegt. Die Zahlen geben an, wieviele Kubikzentimeter des betreffeuden Bieres auf 100 ccm mit Waſſer zu verdünnen ſind, um auf Farbe von Nr. 18 zu kommen. Der Farbton der Würzen wechſelte dabei dentlich durch Zuſatz toter Hefezellen von gelb nach grünlichgelb.

Glanz der Biere und Kälteunempfindlichkeit.

Es bliebe noch zu erwähnen, daß die unter Zuſatz toter Hefe vergorenen Würzen, ſelbſt mangelhaft gelöſter Malze, ganz auffallend glanzfeine und feurige Biere liefern, während dieſelben Würzen bei gewöhnlicher Gärung ſtark blind bleiben und ſich nur ſchwer klären laſſen.

Desgleichen verdient die Tatſache Erwähnung, daß ſich unter Zuſatz toter Hefezellen vergorene Biere weſentlich weniger kälteempfindlich erweiſen. Vermutlich hängt dieſe Erſcheinung aufs engſte mit einer durch die Wirkung toter Hefezellen verurſachten Änderung im Eiweißabbau zuſammen, auf die bereits oben hingedeutet wurde. Weitere Unterſuchungen hierüber ſind im Gange.

Diskuſſion der Ergebniſſe.

Soweit mir die Literatur der letzten ſechs Jahre zur Verfügung ſteht, ſind Aufzeichnungen über die oben gemachten Beobachtungen nicht zu finden. Zweifellos ſtehen dieſe Beobachtungen in engſter Beziehung zu den Arbeiten von Buchner, Meiſenheimer, Euler, Young, Harden und anderen Forſchern, die ſich mit der Wirkung des Hefepreßſaftes bzw. deſſen wirkſamen Agenz befaſſen. In den dort mitgeteilten Fällen aber handelt es ſich um einen aus Hefe durch mechaniſche Mittel gewonnenen Hefepreßſaft lebender Zellen. Man hat gefunden, daß dieſer Hefepreßſaft im weſentlichen aus zwei Teilen beſteht, die beide getrennt für ſich keine Gärung hervorrufen, während beide vereinigt, alkoholiſche Gärung bewirken. Es hat ſich weiter ergeben, daß von beiden Teilen nur einer kochbeſtändig iſt, daß der andere Teil (Koenzym) durch Kochen zerſtört wird, daß deſſen (letztere) Wirkung aber durch ein Alkaliphosphat erſetzt werden kann. Kurz, es handelt ſich in all dieſen Fällen um Löſungen, die, dem zu vergärenden Medium direkt zugeſetzt, die bekannten Gärungserſcheinungen bzw. Einflüſſe auf den Verlauf der Gärung unmittelbar bewirken.

Ganz anders liegen die Verhältniſſe bei den oben mitgeteilten Beobachtungen. Hier handelt es ſich um einen nichtdiffundierbaren Körper, der von der Hefemembran eingeſchloſſen iſt und trotzdem den Gärungsprozeß zu beeinfluſſen imſtande iſt, und hierin liegt ein bemerkenswerter Unterſchied in der Wirkungsweiſe von den ſonſt in Anwendung gebrachten Hefepreßſäften uſw., alſo Löſungen.

Es iſt feſtgeſtellt worden (Wiederverwendbarkeit toter Hefezellen), daß dieſes Agens am Gärungsprozeß ſelbſt keinen Anteil nimmt, alſo im Sinne eines „Katalyſators" wirkt, und zwar ſelbſt durch die Zellmembran der Hefe hindurch.

Zum Zuſtandekommen der „katalytiſchen Wirkung" zwiſchen lebender Hefezelle, Würze und Inhalt der toten Hefezellen bedarf es zweifellos eines unmittelbaren Zuſammentreffens (Berührungspunktes) dieſer drei Faktoren, entweder innerhalb der lebenden Zelle oder der Würze, oder ſchließlich innerhalb der toten Hefezelle. Letzteres iſt nicht möglich, da die lebende Hefezelle als ſolche in die Zellmembran der toten Hefezelle nicht diffundieren kann, ebenſowenig iſt der umgekehrte Fall denkbar.

Das Diffuſionsvermögen der Würze ſowohl durch die Memran der lebenden, als auch toten Hefeelle, genügt aber zum Zuſtandekommen einer katalytiſchen Wirkung zwiſchen den drei genannten Faktoren nicht.

Nachdem nun der Inhalt der toten Hefezelle nicht diffundieren kann, auch ſelbſt durch Kochen nicht herausgelöſt wird, ſo wäre nur noch eine Erklärungsweiſe denkbar, und dieſe fiel etwa mit einem „Strahlungsvermögen" (Emanation) dieſes Zellinhalts zuſammen. Einer ſolchen Annahme ſtände prinzipiell nichts im Wege. Für dieſelbe wäre vielmehr ein Stützpunkt in dem Umſtand zu finden, daß die beobachtete „katalytiſche Wirkung", ceteris paribus, mit ſteigender Temperatur eine beträchtliche Steigerung erfährt, wie aus Tabelle I erſichtlich.

Der letztgenannte Umſtand führt zur Vermutung, daß es ſich bei dem unbekannten „Katalyſator" um einen Körper handelt, der bei höherer Temperatur durch eine Art Diſſoziation an Wirkſamkeit zunimmt. Damit ſteht die Tatſache in Einklang, daß die bei höherer Temperatur gewonnenen toten Hefezellen auch eine erhöhte Aktivität aufweiſen, und der Einfluß toter Hefezellen bei wärmerer Gärführung auch ein abſolut größerer iſt. Ein Optimum der Temperaturwirkung wurde bis jetzt noch nicht feſtgeſtellt. Deutliche Unterſchiede zeigen ſich indeſſen zwiſchen Trockentemperaturen von etwa 70°, 90°, 110°, 150° C. und Gärtemperaturen von 5°, 15° und 25—30° C.

Zuſammenfaſſung.

Zuſammenfaſſend ließe ſich etwa folgendes ſagen:

1. Hefewäſſer, gleichgültig welcher Herſtellungsart oder Konzentration, bleiben auf die Gärtätigkeit friſcher Hefe ohne Einfluß.
2. Durch Kochen abgetötete und vollſtändig ausgewaſchene Hefezellen üben einen beträchtlichen Einfluß auf die Gärtätigkeit gewöhnlicher Hefe aus, und zwar erweiſen ſich bei höherer Temperatur vorbehandelte Hefezellen als aktiver.
3. Dieſer Einfluß (der lebenden Hefezellen nicht zukommt) erweiſt ſich auch bei Wiederverwendung derſelben toten Hefezellen, der Hauptſache nach, als ein vierfacher:

a) Die Gärgeſchwindigkeit in Zucker- und gewöhnlichen Malzwürzen läßt ſich ſchon durch relativ geringe Zuſätze an toten Hefezellen bis 50 pCt. und mehr ſteigern.

b) Während gleichen Zeiten wird aus Würzen bei Gegenwart toter Hefezellen beträchtlich mehr Eiweiß vergoren.

Während der Säuregrad, der Endvergärungsgrad uſw. dabei keine nachweisbare Veränderung erfährt.

Es tritt eher eine geringe Neigung zur Reduktion der geſamten Säure nach erfolgter Gärung ein.

Der Einfluß toter Hefezellen auf die Gärtätigkeit der Hefe erſtreckt ſich ſomit hauptſächlich auch auf die Funktion der eiweißſpaltenden Enzyme in der Friſchhefe.

c) Die Farbe heller, wie dunkler Biere kann durch Zuſatz toter Hefezellen bis 50 pCt. und mehr reduziert werden. Dieſe Entfärbung tritt auch bis zu einem gewiſſen Grade, ohne Gärungsprozeß, d. h. durch einfaches Schütteln von Würze mit toten Hefezellen ein. Dieſes Entfärbungsvermögen Farbſtoffen gegenüber, die durch keines der gebräuchlichen Entfärbungsmittel, wie Holz-, Blut-, Tierkohle uſw. entfernt werden können, behält tote Hefezelle auch anderen Flüſſigkeiten gegenüber (Ölen uſw.) bei.

d) Die unter Zuſatz toter Hefezellen vergorenen Würzen zeigen auffallend ſtarke Glanzfeinheit und erweiſen ſich in bedeutendem Maße weniger kälteempfindlich.

4. Die genannten Wirkungen toter Hefezellen auf gärende Würze ſind eine Funktion der Temperatur derart, daß ſie z. B. bei 15° bis 25° C. abſolut genommen, energiſcher auftreten als bei etwa 5 bis 10° C.
5. Das Weſen der Wirkung ſolcher toter Hefezellen auf eine geſteigerte Gärtätigkeit friſcher Hefe hängt zweifellos aufs engſte mit der durch Buchner, Meiſenheimer, Euler, Young, Harden u. A. bekannt gewordenen Zymaſewirkung zuſammen.

Es beſteht indeſſen inſofern ein weſentlicher Unterſchied zwiſchen dieſen Ergebniſſen und den oben mitgeteilten Beobachtungen, als z. B. Buchner, Euler oder Young und Harden mit einem künſtlich gewonnenen Hefezellſaft lebender Hefe, alſo mit Löſungen arbeiten, während die hier beobachteten Erſcheinungen allein durch einfache Gegenwart reiner und abgetöteter Hefezellen bewirkt werden. Hier kann das wirkſame Agens weder in die gärende Würze, noch gleichzeitig in die gärende Friſchhefe durch Diffuſion gelangen.

6. Es liegt der Gedanke nahe, hier eine Art „Emanationswirkung" anzunehmen, die von der toten Hefezelle auf gärende Hefe ausgeübt wird und die bei höherer Temperaturwirkung etwa durch ſtattfindende Diſſoziation verſtärkt wird.

* * *

Bei der Subtilität obiger Materie wäre es von Intereſſe, wenn die hier mitgeteilten Beobachtungen eine ſpeziellere Ausarbeitung fänden, um dadurch Licht in dieſe Fragen zu bringen. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß die hier angeſchnittenen Fragen ſowohl für die Praxis, als auch auf dem Gebiete der phyſiglogiſchen Hefewirkung von Bedeutung ſein können.

Dr. Ed. Moufang,
Techniſcher und wiſſenſchaftlicher Leiter der Brauerei Andres, Kirn a. d. Nahe.

Die Düngung des Hopfens unter Berückſichtigung der im Neutomiſchler Gebiet gegebenen Verhältniſſe.

Vortrag, gehalten auf der Februartagung des Hopfenbau-Vereins zu Neutomiſchel.

Von **D. Neumann.**

Meine Herren! Es iſt mir beſonders angenehm, daß ich, dank dem liebenswürdigen und bereitwilligen Entgegenkommen Ihres Herrn Vorſitzenden, hier im Verein die im vorigen Jahre in Ihrem Anbaugebiet durchgeführten Kalidüngungsverſuche zu Hopfen[1] nochmals beſprechen kann.

Im allgemeinen dürfte es ja nicht recht angängig ſein, aus nur einjährigen Verſuchen ſchon beſtimmte Schlußfolgerungen ziehen zu wollen, hierzu müſſen in der Regel die Ergebniſſe mehrjähriger Verſuche vorliegen. Aber die an anderen Stellen und ebenſo auch hier bereits früher angeſtellten Düngungsverſuche haben in ihren Hauptpunkten eine ſo gute Übereinſtimmung ergeben, daß es wohl erlaubt iſt, die Reſultate ſchon jetzt etwas zu verallgemeinern und auf die Verhältniſſe der großen Praxis zu übertragen.

Mit den Verſuchen wurde der Zweck verfolgt, Ihnen nochmals zu zeigen, daß eine Kunſtdüngerverwendung als Beigabe und zur Verſtärkung der Stallmiſtdüngung keine Störungen im Wachstum der Hopfenpflanze hervorruft, und daß ferner den vorliegenden Verhältniſſen angepaßte Kunſtdüngergaben nur fördernd auf Ertrag und Qualität wirken.

Um zu wachſen, zu gedeihen und erhöhte Erträge zu liefern, hat der pflanzliche Organismus neben Waſſer vor allem eine geſteigerte Nahrung nötig, welche die Pflanze mit Hilfe ihrer Wurzeln aus dem Boden entnimmt. Das überflüſſige Waſſer verdunſtet als Waſſerdampf durch die Spaltöffnungen der Blätter, und die aufgenommenen Nährſtoffe werden je nach Bedarf zu denjenigen Organen der Pflanze hingeleitet, wo ſie zum Aufbau gerade benötigt bzw. als Reſerveſtoff abgelagert werden. Jeder von dieſen Nährſtoffen hat nun beim Aufbau des Pflanzenkörpers eine beſtimmte Aufgabe zu erfüllen und kann durch einen anderen Nährſtoff nicht oder nur ſehr unvollkommen erſetzt und vertreten werden. In der Quantität, der Menge nach, trifft die Pflanze jedoch eine verſchiedenartige Ausleſe, ſie gebraucht von einem Nährſtoff mehr, von einem anderen weniger. Daher iſt es wichtig, daß ihr die geſamten Nährſtoffe ſtets in einem richtigen Gewichtsverhältnis im Boden zur Verfügung ſtehen.

---

[1] **Wochenſchrift** f. Brauerei Nr. 48 u. 49, 1912.

Die wichtigſten Nährſtoffe der Pflanze, ihre Kernnährſtoffe, ſind: Phosphorſäure, Stickſtoff, Kali und Kalk. Sie ſind deshalb die wichtigſten, weil ſie in unſeren Kulturböden durchweg nur noch in Mengen vorhanden ſind, die zur Erzielung angemeſſener Ernten nicht mehr ausreichen; daher müſſen dieſe Kernnährſtoffe dem Boden mittels Düngung zugeführt werden.

In welcher Form und in welchen Mengen dieſe Zufuhr am zweckmäßigſten zu erfolgen hat, richtet ſich nach dem natürlichen Fruchtbarkeitszuſtand des Bodens und nach dem Nährſtoffbedürfnis der Kulturpflanze, die der Acker tragen ſoll.

Der wichtigſte Grundſatz der ganzen Düngertheorie iſt die dringende Beachtung einer Volldüngung, worunter zu verſtehen iſt, daß nicht nur ein Teil der Kernnährſtoffe dem Acker einverleibt, alſo einſeitig gedüngt wird, ſondern daß ſie ſämtlich und in genügenden Mengen im Boden vorhanden ſind. Es iſt dieſe Volldüngung deshalb durchaus notwendig, weil der Ernteertrag für die Flächeneinheit ſich ſtets nach demjenigen Nährſtoff richtet, welcher der Kulturpflanze in geringſter Menge zur Verfügung ſteht.

Wenn alſo ſonſt ſämtliche Bedingungen für das Wachstum der Pflanze reichlich vorhanden ſind, nur ein Nährſtoff iſt in ungenügender Menge vertreten, ſo wird ſich die Höhe der Ernte nach der Menge dieſes Nährſtoffes richten. Will der Landwirt ſeine Ernten dauernd auf der Höhe halten und noch ſteigern, ſo läßt ſich dieſes nur durch eine Volldüngung erreichen, d. h. durch eine Düngung, die ſowohl Stickſtoff und Phosphorſäure, wie auch Kali und Kalk dem Boden in genügenden Mengen zuführt.

Wie ſtellen ſich nun die Verhältniſſe beim Hopfen?

Hierbei iſt zunächſt zu berückſichtigen, daß bei der großen Menge oberirdiſcher Subſtanz, die ein Hopfenfeld und zumeiſt auf die Dauer von 10 bis zwölf Jahren, vielfach aber auch noch länger, alljährlich wieder von neuem zu liefern hat, der Hopfen an den Nährſtoffvorrat des Bodens hohe Anſprüche ſtellt. Es iſt hierbei noch weiter in Betracht zu ziehen, daß die Inanſpruchnahme der Düngervorräte des Bodens innerhalb der langen Jahre ſtets nach der gleichen Richtung hin erfolgt, alſo eine etwaige Erſchöpfung der Böden an beſtimmten, dem Hopfen beſonders zuſagenden Nährſtoffen, viel leichter und ſchneller eintreten kann und wird, als auf jedem anderen Schlage, auf dem der ſtetige Fruchtwechſel in gewiſſer Weiſe hierfür ausgleichend wirkt.

Zu einem befriedigenden Stande und zur Erzeugung angemeſſener Ernten braucht die Hopfenpflanze bei einer Stockzahl von etwa 1200 Pflanzen pro Morgen an Kernnährſtoffen etwa rund 20 kg Stickſtoff, 25 kg Kali und 9 kg Phosphorſäure. Stellt der Acker dieſe Mengen nicht zur Verfügung, ſo kann ſich eine kräftige Entwicklung der Stöcke nicht ungeſtört vollziehen, der Hopfen leidet in dem Anſatz und in der Ausbildung einzelner Organe gewiſſermaßen Not und die Ernten fallen ſchließlich mäßig aus.

Die in Ihrem Gebiete vorwiegend zum Hopfenbau benutzten Böden zeigen in ihrer Beſchaffenheit zunächſt eine große Ähnlichkeit, wie ſie in anderen Hopfenbezirken nicht anzutreffen iſt. Die Ackerkrume beſteht hier in und um Neutomiſchel bis zu etwa 20—30 cm Tiefe aus einem an Nährſtoffen armen Sande, der wegen ſeiner ſchwärzlichen Farbe nicht ſelten als mooriger Boden angeſprochen zu werden pflegt. Daß dieſe Bezeichnung aber keineswegs zutreffend iſt, ergaben bereits früher von uns ausgeführte Bodenunterſuchungen, welche einmal die erwähnte recht ähnliche Zuſammenſetzung der hieſigen Hopfenböden erkennen ließen, dann aber ferner durch ihre abſchlemmbaren Teile, durch ihren Stickſtoffgehalt und ihren Glühverluſt als einfache humoſe Sande zu charakteriſieren waren mit nur mäßigem Stickſtoffgehalt und arm an Kali und Phosphorſäure.

Sie werden hiernach leicht erſehen können, meine Herren, daß aus dem vorhandenen natürlichen Nährſtoffvorrat, aus eigener Kraft, die Neutomiſcheler Böden beſondere Nährſtoffmengen dem Hopfen nicht zur Verfügung zu ſtellen vermögen. Der in dem geringen natürlichen Nährſtoffvorrat begründeten ſchnellen Erſchöpfung kann nur durch ſtändige, reichliche Düngerverwendung entgegengewirkt werden.

Die Frage: „Wie dünge ich meine Hopfenfelder richtig?“ würde nun für Sie, meine Herren, leicht zu löſen ſein, wenn Ihnen ſo viel Stallmiſt zur Verfügung ſtände, daß Sie jährlich die Gabe pro Stock auf etwa 4—5 kg bemeſſen könnten.

Der Hopfen iſt infolge ſeines guten Ausnutzungs- und Aneignungsvermögens für die Nährſtoffe des Miſtes, nach der Dauer ſeiner Nährſtoffaufnahme eine typiſche Stalldungpflanze, welcher eine langſame, aber ſtetig wirkende Nährſtoffquelle beſonders zuſagt. Der Stalldünger wirkt deshalb ſo gut, weil wir in ihm dem Boden eine Volldüngung zuführen und in den 4—5 kg Stallmiſt das erforderliche Nährſtoffquantum an Stickſtoff, Phosphorſäure, Kali und Kalk dem Acker einverleiben, welches für Vollernten erforderlich iſt.

Da nun aber unter den vorhandenen Verhältniſſen der hopfenbautreibenden Bezirke nicht ſo viel Stallmiſt zur Verfügung ſteht, iſt es notwendig, die fehlenden Mengen durch künſtliche Düngemittel zu erſetzen, um keine Einbuße an der Ernte zu erleiden und eine kräftige Entwicklung der Hopfenpflanze zu erreichen, die dann alle Störungen durch pflanzliche und tieriſche Schädlinge, unter denen der Hopfen ja ganz beſonders zu leiden hat, leichter und ſchneller überwinden kann.

Ein vollſtändiger Erſatz des Stallmiſtes durch Kunſtdünger iſt ſehr wohl denkbar, aber bei den gegebenen Verhältniſſen des Neutomiſcheler Anbaugebietes nicht zu empfehlen, da gerade auf leichten Böden der Vorteil des Stallmiſtes als Humusbildner nicht zu entbehren ſein wird.

Es beſtehen ohne Frage auch bei Ihnen, meine Herren, gewiſſe Vorurteile gegen die Anwendung von Kunſtdünger. Sie ſtehen ihrer Anwendung vielleicht nicht beſonders ſympathiſch gegenüber, weil Sie der Meinung ſind, daß die Kunſtdünger gefähliche Hilfsmittel zur Hebung der Hopfenerträge darſtellen. Eine planmäßige Ergänzung der hierorts zu geringen Stallmiſtgabe durch Kali-, Phosphorſäure- und Stickſtoffdünger iſt aber im Hinblick auf die ganze Beſchaffenheit Ihrer Hopfenböden nur anzuraten, nicht etwa um unter Hintenanſetzung der Qualität Maſſenerträge zu erzielen, ſondern um ihre Ernten den anderer Hopfenanbaugebiete wenigſtens näher zu rücken. Eine ungünſtige Qualitätswirkung iſt bei einer ſachgemäß ausgeführten Kunſtdüngerbeigabe nicht zu erwarten.

Für eine Kalibeigabe ſtehen Ihnen die Kaliſalze zur Verfügung, deren Hauptvertreter Kainit und das 40prozentige Kalidüngeſalz überall leicht zu beſchaffen ſind. Von anderen Kalidüngern möchte ich vorläufig abſehen, da ſie im Detailhandel ſchwerer erhältlich ſind. Ich möchte hierbei aber nicht unerwähnt laſſen, daß nach unſeren Beobachtungen den vorteilhafteſten Kalidünger für Hopfen das ſchwefelſaure 48prozentige Kalium darſtellt. Seiner Beſchaffung ſtellen ſich aber, weil es ſeltener verlangt wird und kleine Düngerhandlungen es überhaupt nicht zu führen pflegen, gewiſſe Schwierigkeiten entgegen, und deswegen ſei hiervon zunächſt abgeſehen.

Während Kainit im Durchſchnitt rund 12 Prozent wirkſames Kali enthält, beſitzt das konzentrierte Kalidüngeſalz, das natürlich entſprechend teurer iſt, wie ſchon der Name ſagt, rund 40 pCt. an Kali.

Die volle und ſichere Wirkung ſämtlicher Kalidünger iſt aber an eine frühzeitige Verwendung geknüpft, da die Kaliſalze im Boden ſchwerer beweglich ſind und eine gute Verbreitung im Acker *nur durch zeitiges Unterbringen im Herbſt oder wenigſtens im Winter erreicht werden kann.*

Beginnen erſt die Triebe ſich zu entwickeln, dann ſehe man lieber von einer Verwendung von Kainit ab, da dieſer leicht eine Schädigung der jungen Triebe hervorrufen kann. In dieſem Falle tritt das 40prozentige Kalidüngeſalz in ſeine Rechte. Als ungefähre Beigabe zur Stallmiſtdüngung würden etwa 2—3 Ztr. Kainit oder $^{3}/_{4}$—1 Ztr. 40prozentiges Kalidüngeſalz in Betracht kommen.

Die Phosphorſäurezufuhr kann vornehmlich durch zwei Mineraldünger erfolgen, durch Thomasmehl oder durch das ebenſo bekannte Superphosphat. Das erſtere, alſo das Thomasmehl, dürfte für Ihre Verhältniſſe vorzuziehen ſein, da beim Superphosphat auf leichten Böden immerhin mit der Gefahr des Verſickerns zu rechnen iſt. Wenn auch die Wirkung des Thomasmehles nicht ganz ſo ſchnell wie beim Superphosphat zu erwarten ſteht, ſo iſt ſie doch andererſeits wieder anhaltender, nachwirkender. Da die hochprozentigen Thomasmehle zudem noch mindeſtens 40—50 pCt. wirkſamen Kalk enthalten, ſo bildet dieſes feingemahlene Präparat für alle leichten Böden ein ganz vorzügliches Phosphorſäuredüngemittel. Es kann ſelbſt noch im Frühjahre mit Vorteil untergebracht werden, *wenn auch die Herbſt- oder Winteranwendung im allgemeinen die richtigere iſt.*

Von den Thomasmehlen iſt beſonders die Sternmarke ein hervorragend feinmehliges Produkt mit 13—20 pCt. zitronenſäurelöslicher, alſo ſogleich wirkender Phosphorſäure. Hiervon würde, wieder auf den Morgen berechnet, etwa $^{1}/_{2}$—$^{3}/_{4}$ Ztr. die ungefähre Gabe darſtellen, welche in dem Rahmen der Volldüngung als Ergänzung des Stallmiſtes in Betracht käme.

Von den Kunſtdüngern, die eine notwendige Verſtärkung der Stickſtoffvorräte Ihrer Hopfenböden bezwecken ſollen, hat ſich beſonders das ſchwefelſaure Ammoniak bei der Hopfendüngung ſehr gut bewährt. Aber auch Chiliſalpeter kann ſehr wohl in Frage kommen, deſſen Anwendung am zweckmäßigſten in zwei oder drei Teilgaben, April, Mai, Juni, erfolgen kann, derart, daß die jedesmalige Gabe auf etwa 25—30 g pro Stock bemeſſen werden könnte. Das eben erwähnte ſchwefelſaure Ammoniak hat einen Gehalt von rund 20 pCt. Stickſtoff. Es wirkt etwas langſamer als Chiliſalpeter, aber dafür nachhaltiger, weil ſich Ammoniak im Boden erſt in Salpeter umwandeln muß, damit die Pflanzen es als Nahrung aufnehmen können. Die Unterbringung in den Acker iſt im zeitigen Frühjahre vorzunehmen. Bei unſeren vorjährigen Verſuchen war die ſchwefelſaure Ammoniakgabe zu 65 Pfd. pro Morgen bemeſſen, und es dürfte keinem Zweifel unterliegen, daß ſie vorteilhaft noch etwas verſtärkt werden kann auf $^{3}/_{4}$—1 Ztr., ohne daß Schädigungen in der Qualität zu befürchten ſind, aber immer in der Vorausſetzung, daß genügend Kali- und Phosphorſäure, gut verteilt, im Boden gleichfalls vorhanden iſt.

Bei meiner wiederholten Anweſenheit in Ihrem Anbaugebiet hatte ich Gelegenheit, zu beobachten, daß faſt drei Viertel aller Anlagen unter dem Zeichen eines deutlichen Stickſtoffhungers ſtanden. Daher werden die vorgeſchlagenen Gaben entweder in Form von Chiliſalpeter oder von ſchwefelſaurem Ammoniak ohne Frage ſehr fördernd wirken.

Meine Herren, die Angaben, welche ich Ihnen für eine Ergänzung Ihrer zu geringen Stallmiſtdüngung gemacht habe, können naturgemäß nur annähernde Hinweiſe darſtellen. Es iſt im allgemeinen nicht angängig, mit fertigen Düngerrezepten zu kommen oder Düngungsnormen vorzuſchlagen, wenn auch das Neutomiſcheler Gebiet in bezug auf Ausgeglichenheit der Hopfenböden wohl kaum von einem anderen Anbaugebiet Deutſchlands erreicht wird. In praktiſchen Düngerfragen ſollte eigentlich jeder ſein eigener Ratgeber ſein; aber immerhin werden Ihnen die gemachten Vorſchläge einen gewiſſen Anhalt dafür geben können, welche Nährſtoffe beſonders in Betracht kommen, und in welcher ungefähren Höhe ſie anzuwenden ſind.

Als Grundſatz iſt jedenfalls feſtzuhalten, daß die Verſorgung des Hopfens mit Kali und Phosphorſäure rechtzeitig und reichlich, mit Stickſtoff dagegen etwas ſparſamer und vorſichtiger zu erfolgen hat. Denn eine zu reichliche Stickſtoffernährung mit Chiliſalpeter oder ſchwefelſaurem Ammoniak wirkt ungünſtig auf die Qualität des Hopfens ein, während dagegen eine kali- und phosphorſäurereiche Nahrung ihren Einfluß im entgegengeſetzten Sinne geltend zu machen pflegt und die Erzielung eines feingeſchloſſenen Wuchſes der Zapfen mit angemeſſenem Lupulinreichtum beſſer gewährleiſtet.

Die Ihnen, meine Herren, hier in Kürze vorgetragenen Grundſätze für eine rationelle Düngung des Hopfens zur Erzielung angemeſſener Ernten ohne Qualitätseinbuße bildeten bei der Einleitung und Durchführung unſerer Düngungsverſuche im vorigen Jahre die leitenden Geſichtspunkte. Während für Parzelle II nur ſchwefelſaures Ammoniak und Phosphorſäuredüngung vorgeſehen, alſo einſeitig gedüngt war, hatten Parzelle III und IV eine Volldüngung erhalten. Die hierdurch erzielten Mehrerträge im Vergleich zu Parzelle I, die nur die ortsübliche Stallmiſtgabe erhalten hatte, ließen erkennen, daß durch die gleichzeitigen Kunſtdüngerbeigaben eine Rentabilität mehr als reichlich gewährleiſtet worden war. Gleichzeitig war zu erſehen, wie dankbar ſich die Böden für eine Volldüngung gezeigt hatten. Die Qualitätsbeobachtungen und die erfolgten Unterſuchungen der Ernteprodukte ergaben ohne jeden Zweifel, daß die Volldüngung nicht nur eine angemeſſene Ernte geliefert hatte, ſondern daß dieſe auch nicht etwa auf Koſten der Qualität erkauft worden war. Sie iſt im großen Durchſchnitt der Verſuche ſogar noch mit einer Qualitätsverbeſſerung verknüpft geweſen. In der Qualität überragten jedenfalls die Hopfen der Parzellen III und IV ſowohl die Stallmiſtparzelle, als auch die Parzelle mit der einſeitigen Düngung von Stickſtoff und Phosphorſäure.

Zu ganz ähnlichen Ergebniſſen bezüglich einer Mitverwendung von Kunſtdüngern iſt auch Hofrat *Wagner*, Hopfenkonſulent für Bayern, gekommen. Er gibt an, daß in der Theorie wie in der Praxis ſich immer mehr die Anſchauung durchgerungen hat, daß in der Regel die höchſten und gleichzeitig gehaltvollſten Hopfenernten nicht durch Stallmiſt allein erzielt werden können, ſondern daß dieſes gewöhnlich nur unter Beigabe von Mineraldünger möglich iſt.

Ich komme zum Schluß. Meine Herren, die allgemeine Lage des Hopfenbaues iſt trotz vorübergehender Beſſerung keine beſonders glänzende. Die ſtarken Preisſchwankungen, welchen der Hopfen auf dem Markte unterworfen iſt, die geringere Sicherheit in der Höhe der Erträge wegen der großen Anzahl tieriſcher und pflanzlicher Schädlinge des Hopfens machen ihn zu einem der unſicherſten Kulturgewächſe. Von einer etwa anzuſtrebenden Maſſenproduktion ohne Rückſicht auf die Güte als Brauware iſt eine Beſſerung der Lage nicht zu erhoffen. Die Zukunft unſeres Hopfenbaues wird einzig und allein in einer geſteigerten Qualitätserzeugung liegen, um das Abſatzgebiet für Qualitätsware im Inlande zu erweitern und eine allmähliche Verdrängung fremder Qualitäten anzuſtreben. Nicht Maſſen-, ſondern Qualitätsproduktion muß für uns die Parole bleiben, wozu eine dem beträchtlichen Nährſtoffbedürfnis der Hopfenpflanze angepaßte Düngung ihren Teil beitragen wird.

Die im Monat Januar 1913 unterſuchten Malze.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **E. Weber.**

Im Januar 1913 wurden in unſerem analytiſchen Laboratorium 505 Gerſtenmalze und 1 Weizenmalz unterſucht.

A. Gerſtenmalze.

I. Farbentypus.

Der Farbe nach waren 302 Malze (62 pCt.) für hellgelbe Biere, 97 (20 pCt.) für gelbe, 51 (10 pCt.) für goldgelbe, 31 (6 pCt.) für braungelbe und 10 (2 pCt.) für braune Biere geeignet. Außerdem wurden 2 Karamelmalze unterſucht.

II. Waſſer- und Extraktgehalt.

Der Waſſer- und Extraktgehalt wurde in 492 Gerſtenmalzen feſtgeſtellt, und zwar wurde die Extraktbeſtimmung im Schrot und im Mehl bei 237 (48 pCt.), nur im Schrot bei 83 (17 pCt.) und nur im Mehl (ſog. Handelsanalyſe) bei 171 (35 pCt. der auf Extraktgehalt unterſuchten Proben) ausgeführt.

Von den übrigen 11 Gerſtenmalzen wurden 10 Proben nur auf Waſſergehalt und 1 Probe nur auf Farbe unterſucht.

In der folgenden Tabelle I ſind die mittleren, niedrigſten und höchſten Werte des Waſſer- und Extraktgehaltes zuſammengeſtellt. Die Extraktgehalte der Malze wurden ermittelt auf Grund der bei 17,5° C. pyknometriſch feſtgeſtellten ſpezifiſchen Gewichte der Laboratoriumswürzen.

Tabelle I.
Januar 1913.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von Schrot pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von Mehl pCt.
302	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	4,57	76,6	77,8
	Niedrigſt . .	3,32	72,6	74,2
	Höchſt . . .	6,53	79,4	79,8
97	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	4,43	76,6	77,9
	Niedrigſt . .	2,71	74,3	75,5
	Höchſt . . .	6,03	79,4	79,7
51	Goldgelbe Biere, Typus 34--60			
	Mittel . . .	4,07	76,2	77,5
	Niedrigſt . .	1,83	72,1	73,8
	Höchſt . . .	6,83	79,5	79,9
31	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	3,77	75,9	77,5
	Niedrigſt . .	2,23	73,7	75,4
	Höchſt . . .	5,09	78,8	80,0
10	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 106 .	1,83	—	76,2
	„ 107 .	3,51	76,8	77,9
	„ 113 .	3,83	76,8	77,8
	„ 120 .	5,43	—	76,8
	„ 125 .	4,19	76,5	78 7
	„ 149 .	2,28	77,2	78,0
	„ 160 .	2 64	72,5	—
	„ 227 .	0,89	—	74,5
	„ 229 .	1,24	—	73,2
	„ 300 .	1,03	—	73,5

Zu der Tabelle I iſt zu bemerken, daß die Mittelwerte des Extraktgehaltes im Schrot und im Mehl bei allen Malzarten auch im Berichtsmonat wieder ebenſo, wie in den vorigen beiden Monaten, als recht niedrig bezeichnet werden müſſen.

In den beiden folgenden Tabellen Ia und Ib ſind die hellen Malze (bis Farbentypus 50), nach der Höhe des Extraktgehaltes in Mehltrockenſubſtanz reſp. des Waſſergehaltes geordnet, zuſammengeſtellt, da, wie wir ſchon in den letzten Monatsberichten ausgeführt haben, dieſe beiden Tabellen von dem Extrakt- reſp. Waſſergehalt der hellen Malze entſchieden ein intereſſanteres Bild geben, als die reinen Mittelwerte.

Zu Tabelle Ib iſt bemerken, daß der Prozentgehalt der hellen Malze, welche in Mehltrockenſubſtanz 78 pCt. Extraktgehalt nicht erreichen, im Berichtsmonate gegenüber dem vorhergehenden Monate noch geſtiegen iſt (58,2 pCt. gegen 53,2 pCt.); es hat alſo ein ſehr großer Teil der diesjährigen hellen Malze unter 78 pCt. Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz. Der Unterſchied gegen das Vorjahr macht ſich jetzt auch ſchon bei dem Durchſchnittsextraktgehalte der hellen Malze bemerkbar. Dieſer betrug im Berichtsmonat 77,8 pCt. gegen 78,7 pCt. im Jahresdurchſchnitt der vorjährigen Kampagne.

In der folgenden Tabelle II ſind die extraktreichſten Malze des Berichtsmonates, nach Farbentiefe und Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz geordnet, zuſammengeſtellt.

III Auflöſung.

Der Gehalt an harten, ganz und halbglaſigen Körnern war folgender:

Es enthielten

			pCt.
bis 3 pCt.	ganz und halbglaſige Körner	37 =	7,5
4—7 „	ganz- und halbglaſige Körner	237 =	48,3
8—12 „	ganz- und halbglaſige Körner	174 =	35,5
13—17 „	ganz- und halbglaſige Körner	31 =	6,3
18—22 „	ganz- und halbglaſige Körner	9 =	1,8
über 22 „	ganz- und halbglaſige Körner	3 =	0,6

Die Auflöſung war daher bei 7,5 pCt. der Malze als fein zu bezeichnen, bei 48,3 pCt. als gut, bei 35,5 pCt. als befriedigend, bei 6,3 pCt. als mittel, bei 1,8 pCt. als mäßig und bei 0,6 pCt. als gering zu bezeichnen. Es hatten demnach im Berichtsmonat 55,8 pCt. der Malze eine feine bzw. gute Auflöſung. Dies Reſultat

Tabelle Ia.
Januar 1913.

Waſſergehalt der hellen Malze: unter 4 pCt. Anzahl	unter 4 pCt. pCt.	4,0–4,5 pCt. Anzahl	4,0–4,5 pCt. pCt.	4,6–5,0 pCt. Anzahl	4,6–5,0 pCt. pCt.	über 5 pCt. Anzahl	über 5 pCt. pCt.
117	26,0	137	30,5	100	22,2	96	21,3

Tabelle Ib.
Januar 1913.

Extraktgehalte in Mehltrockenſubſtanz: unter 78 pCt. Anzahl	unter 78 pCt. pCt.	78,0—78,9 pCt. Anzahl	78,0—78,9 pCt. pCt.	79,0–79,9 pCt. Anzahl	79,0–79,9 pCt. pCt.	80,0–80,9 pCt. Anzahl	80,0–80,9 pCt. pCt.	über 81 pCt. Anzahl	über 81 pCt. pCt.
259	69,2	77	20,6	38	10,2	0	0,0	0	0,0

Tabelle II.

Typus	Länge des Blattkeimes in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz mit		Verzuckerungszeit
	1/2—2/3	3/4	1/1	ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.	Minuten
16	15	85	—	3	5	4,31	77,1	78,6	10
17	25	75	—	—	4	5,03	—	78,8	10
18	15	85	—	2	4	5,13	—	78,8	10
19	30	70	—	2	4	4,54	78,5	79,0	10
20	10	90	—	1	4	4,66	77,9	79,0	10
21	30	70	—	1	4	4,92	78.6	79,2	10
22	20	80	—	—	2	4,92	78,6	79,3	10
23	25	75	—	1	6	4,78	78,7	79,3	10
24	15	85	—	3	3	5,28	—	79,3	10
25	15	85	—	3	4	4,20	78,4	79,3	10
26	15	85	—	3	4	4,86	78,8	79,4	10
27	—	—	—	1	4	4,79	—	79,5	10
28	10	90	—	—	3	4,56	78,9	79,5	10
29	15	85	—	—	2	4,45	79,4	79,7	10
30	20	80	—	—	4	4,18	78,5	79,7	10
31	10	90	—	—	2	4,12	79,1	79,8	10
32	25	75	—	—	3	3,59	78,5	79,8	10
33	15	85	—	—	4	4,60	79,4	79,8	10
34	15	75	10	—	5	4,84	—	79,9	10
35	25	75	—	—	5	5,85	—	79,0	10
40	25	75	—	1	5	6,83	—	79,4	10
42	15	85	—	1	4	3,40	—	79.4	10
44	20	80	—	1	4	3,69	79,3	79,9	10
50	15	85	—	1	3	4,78	—	78,7	10–15
52	15	85	—	1	3	3,97	—	79,1	10–15
53	20	80	—	1	3	5,11	—	79,2	10–15
55	20	80	—	1	3	3,93	—	79,3	10–15
58	15	85	—	1	2	4,97	—	79,3	10–15
60	10	90	—	—	3	2,85	—	78,3	10–15
63	10	90	—	—	3	3,80	78,4	79,3	10–15
65	10	90	—	1	3	3,78	78,5	79,4	10–15
67	20	80	—	—	4	5,85	—	79,6	10–15
68	15	85	—	1	3	4,44	—	79,6	10–15
70	20	80	—	—	3	3,79	—	77,6	15–20
74	30	70	—	—	4	3,68	78,8	80,0	15–20
82	25	70	5	2	3	3,39	77,5	78,1	15–20
91	10	90	—	—	5	3,48	76,3	77,4	15–20
96	15	85	—	—	5	5,07	77,1	77,9	20–25
99	10	90	—	2	2	3,46	—	77,9	20–25
107	10	90	—	1	5	3,52	—	77,9	20–25
125	15	85	—	—	3	4,20	76,5	78,7	20–25

iſt etwas beſſer, als dasjenige des vorhergehenden Monats. Bemerkt ſei noch, daß bei einem großen Teil der Malze außer der Schnittprobe auch noch das Diaphanoſkop zur Beurteilung der Auflöſung hinzugezogen wurde.

IV. Verzuckerungszeit.

Die Malze für hellgelbe und gelbe Biere verzuckerten innerhalb von 10 bis 15 Minuten, bei den dunkleren Malzen dauerte die Verzuckerung naturgemäß in manchen Fällen etwas länger als 15 Minuten. Die 3 Proben mit dem Typus 227, bzw. 529, bzw. 300, verzuckerte überhaupt nicht mehr vollſtändig innerhalb von 60 Minuten.

V. Qualität auf Grund ausführlicher Analyſen.

Auf Grund ausführlicher Analyſen konnte von 254 Malzen die Qualität

bei 39 entſprechend 16,9 pCt. als fein,
„ 63 „ 27,3 „ „ gut,
„ 60 „ 26,0 „ „ noch gut,
„ 40 „ 17,3 „ „ befriedigend,
„ 21 „ 9,1 „ „ mittel,
„ 4 „ 1,7 „ „ mäßig,
„ 4 „ 1,7 „ „ gering

bezeichnet werden.

Dies Reſultat iſt nur als wenig gut zu bezeichnen; der Anteil der „feinen“ Malze iſt erheblich niedriger, als im Monat Dezember 1912.

VI. Eiweißgehalt.

Der Eiweißgehalt der darauf unterſuchten Proben lag

bei 3 pCt. der Proben unter 9 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 3 „ der Proben zwiſchen 9 pCt. u. 10 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 30 „ der Proben zwiſchen 10 pCt. u. 11 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 43 „ der Proben zwiſchen 11 pCt. u. 12 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 15 „ der Proben zwiſchen 12 pCt. u. 13 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 6 „ über 13 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz.

Hiernach ſchwankte der Eiweißgehalt der Malze des Berichtsmonats ganz erheblich; er lag zwiſchen 8,31 pCt. und 13,56 pCt.

VII. Karamel- und Farbmalze.

Die Analyſen der beiden Karamelmalze hatten folgende Ergebniſſe:

Farbentypus	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz	
		für ſich vermaiſcht	mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht
605	6,15	44,8	70,3
856	8,46	48,0	72,9

Die beiden Karamelmalze hatten ein volles Korn von bräunlichgelber Farbe und einen angenehmen, röſtaromatiſchen Geruch. Beide Proben waren gut karameliſiert und enthielten keine verbrannten Körner.

B. Weizenmalze.

Die Analyſe des in dieſem Monat unterſuchten Weizenmalzes hatte folgendes Reſultat:

Waſſergehalt	Extraktgehalt	
pCt.	im Malz pCt.	in der Trockenſubſtanz pCt.
4,58	78,2	82,0

Die Probe hatte ein meiſt volles Korn von mattgoldgelber Farbe und einen deutlich aromatiſchen Geruch. Der Waſſergehalt iſt als normal, die Ausbeute als fein zu bezeichnen.

Im Anſchluß an dieſe Überſicht machen wir nachſtehend noch einige Mitteilungen über die Beantwortung einer allgemein intereſſierenden Anfrage, welche im Zuſammenhange mit eingeſandten Malzproben an uns geſtellt wurde.

Eine Brauerei ſandte uns drei Malzproben, bezeichnet Sorte I, II, III, zur Unterſuchung ein und teilte uns in dem Anſchreiben zu den Proben mit, daß der Preis für 100 kg bei Sorte I

38 ℳ, bei Sorte II 36,50 ℳ und bei Sorte III 35,25 ℳ ſei. Gleichzeitig bat die Brauerei um unſer Urteil darüber, welches der drei Malze für die Brauerei bei der Verarbeitung das vorteilhafteſte ſei.

Die Unterſuchung der drei Malze hatte nun folgendes Ergebnis:

	Sorte I	Sorte II	Sorte III
Waſſergehalt . . . pCt.	3,7	4,12	5,55
Extraktgehalt im Schrot:			
im Malz . . . pCt.	74,9	73,2	71,5
in der Trockenſubſt. pCt.	78,0	76,3	75,7
Extraktgehalt im Mehl:			
im Malz . . . pCt.	75,7	74,4	72,5
in der Trockenſubſt. pCt.	78,8	77,6	76,7

Wenn man nun annimmt, daß die Brauerei die Laboratoriums-Schrotausbeute erreicht, und dieſe der Rentabilitätsberechnung zugrunde legt, ſo ergibt ſich für die drei Malze folgendes:

Sorte I.

74,9 kg Extrakt koſten 38 ℳ; 100 kg alſo	50,72 ℳ	
74,9 kg Extrakt koſten 20 ℳ Steuern, 100 kg alſo . .	26,71 „	Steuern
	77,43 ℳ	

Sorte II.

73,2 kg Extrakt koſten 36,50 ℳ; 100 kg alſo	49,86 ℳ	
73,2 kg Extrakt koſten 20 ℳ Steuern, 100 kg alſo . .	27,32 „	Steuern
	77,18 ℳ	

Sorte III.

71,5 kg Extrakt koſten 35,25 ℳ; 100 kg alſo	49,30 ℳ	
71,5 kg Extrakt koſten 20 ℳ Steuern, 100 kg alſo . .	27,97 „	Steuern
	77,27 ℳ	

Nach dieſen Berechnungen ſtellte ſich demnach das Malz II am günſtigſten. Da der Unterſchied zwiſchen dem Preiſe für 100 kg Extrakt dieſer Probe und demjenigen für 100 kg Extrakt der Probe I jedoch nur 0,25 ℳ betrug, ſo rieten wir der Brauerei, das Malz I zu kaufen. Denn die Probe I war hinſichtlich der Geſamtqualität bei weitem die günſtigſte und daher zur Herſtellung von Qualitätsbieren am geeignetſten.

Die Brauerei-Ausſtellung der V.L.B. in Berlin
vom 8. bis 13. Oktober 1912.

Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet

von **Max Schirmer**.

(Fortſetzung.)

Die Maſchinenfabrik A.-G. vorm. F. A. Hartmann & Co., Offenbach a. M. ſtellte aus:

Zwei Vakuumpumpen verſchiedener Größe für pneumatiſche Transportanlagen (Abb. 58), einen Doppelkonusſchieber, einen Entladeapparat mit Vorevakuierung (Abb. 59), einen doppelten Umſtellhahn (D. R. P.) zum Arbeiten von drei nach drei Richtungen und umgekehrt (Abb. 60) ſowie einen Vorwärmer (Abb. 61) und verſchiedene Pläne über große ausgeführte pneumatiſche Transportanlagen für Gerſte, geweichte Gerſte, Grünmalz, Darrmalz, Malz, Aſche, Kohle uſw.

Die Pumpen ſind kräftig und ſolide gebaut, die Steuerung des Luftein- und -Austrittes gewährleiſten durch den Doppelkonusſchieber große Betriebsſicherheit. Pumpenzylinder und Zylinderdeckel ſind doppelwandig nud zur beſſeren ausgiebigſten Waſſerkühlung als Rippenkörper ausgebildet.

Der Entladeapparat, der ſich in der Praxis gut bewährt hat, iſt recht zweckmäßig und gefällig konſtruiert.

Der Doppelumſtellhahn geſtattet ein müheloſes Arbeiten von drei Richtungen nach drei verſchiedenen Stellen und umgekehrt.

Der Hartmannſche Vorwärmer hat ſich in verſchiedenen Brauereibetrieben Eingang verſchafft. Durch Verſuche wurde feſtgeſtellt, daß das Warmwaſſer faſt mit Dampftemperatur abläuft. Durch die eigenartige gebogene Form der kupfernen Heizröhren platzt der etwa ſich anſetzende Keſſelſtein ſelbtätig ab, ſo daß ſtets die gleich gute Wärmeübertragung und Leiſtung gewährleiſtet iſt.

Eiſenhütten- und Emaillierwerk (W. v. Krauſe), Neuſalz a. O.

Von dieſer Firma gelangten die von ihr neu aufgenommenen Niederdruck-Zentrifugalpumpen von 50—150 mm lichter Weite zur Ausſtellung, welche für Leiſtungen von 200—2000 Liter pro Minute auf etwa 25 m Geſamtförderhöhe konſtruiert ſind und ſich zur Waſſerverſorgung von Brauereien, Fabriken uſw. eignen.

Der Antrieb dieſer Pumpen erfolgt entweder mittels Riemen von der Transmiſſion, Lokomobile oder Elektromotor aus, oder ſie werden direkt mit je einem Elektromotor gekuppelt.

Die ebenfalls ausgeſtellte Hauswaſſerpumpe, direkt mit Flanſchelektromotor gekuppelt, dient zur Waſſerverſorgung von Wohnhäuſern, Villen uſw. und kann mit ſelbſttätigem Ein- und Ausſchalter geliefert

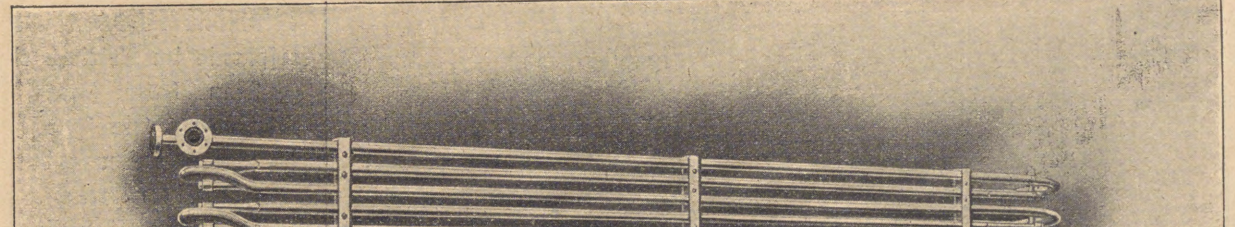


Abb. 57. (Triplex-Gegenſtromkondenſator der Firma Freundlich; ſiehe vorige Nummer.)

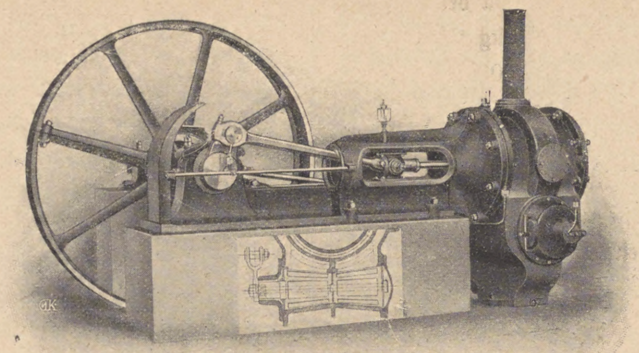


Abb. 58.

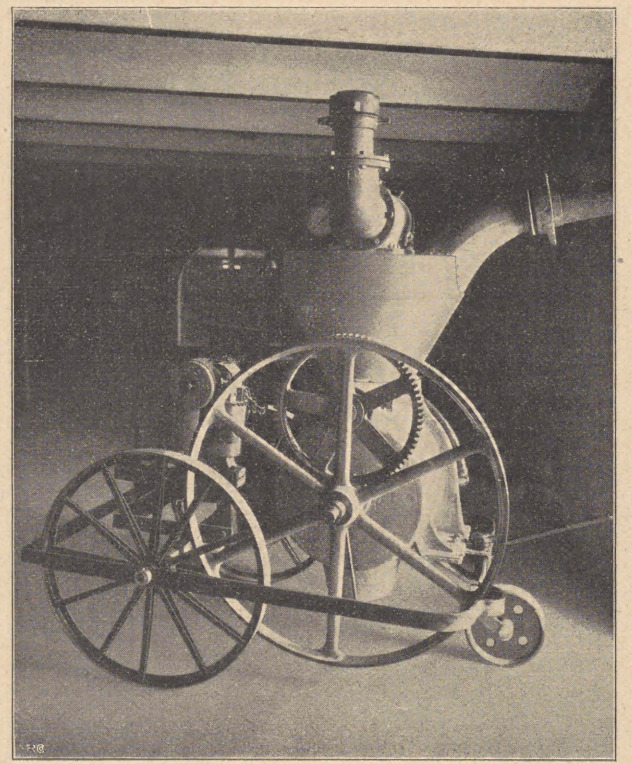


Abb. 59.

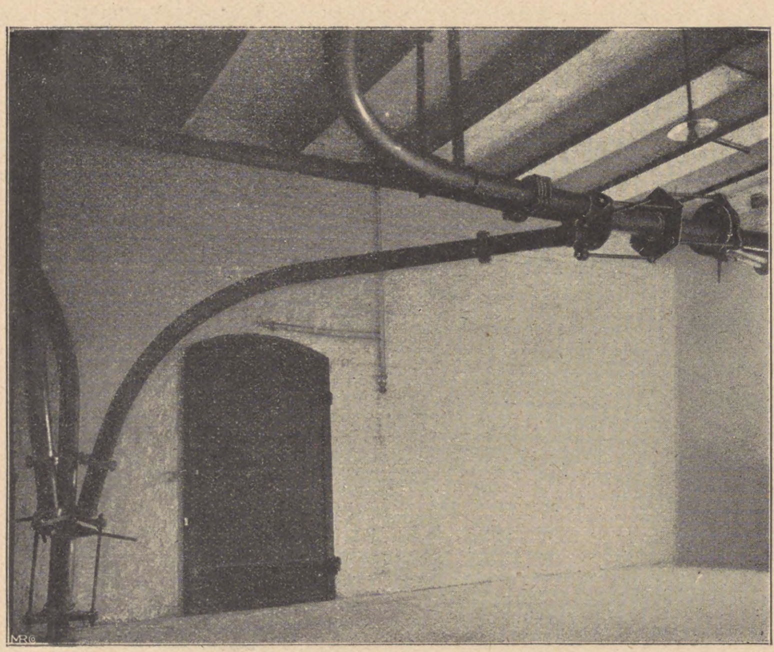


Abb. 60.

werden, ſo daß ſich eine Bedienung von Hand erübrigt.

Die weiterhin ausgeſtellten **Plungerpumpen** mit Kugelventilen werden zum Fördern von dicken Flüſſigkeiten, wie Teer, Maiſche, Milch, Schlempe uſw. verwendet und werden je nach Art der Flüſſigkeit aus Gußeiſen oder Metall angefertigt.

Außer Pumpen für Haus, Hof, Garten, Küche und Stall liefert genannte Firma Pumpen für gewerbliche und induſtrielle Zwecke, für Hand-, Riemen-, Göpel- und elektriſchen Antrieb, für Rohr- und Keſſelbrunnen jeder Tiefe, für jede Leiſtung und Förderhöhe.

Deutſche Moler-Aktien-Geſellſchaft, Berlin W. 35, Schöneberger Ufer 13, hatte **Steine** und **Platten** aus Kieſelgur ausgeſtellt, welche bei einer Druckfeſtigkeit von 150 kg pro Quadratzentimeter eine Temperatur von 1000° ertragen und einen Wärmeleitungskoeffizienten von 0,00064 beſitzen. Dieſelben finden hauptſächlich bei Einmauerungen von Dampfkeſſeln, Hochöfen uſw. Verwendung. Es wird durch dieſelben die ausſtrahlende Wärme auf ein Minimum reduziert und tritt eine Kohlenerſparnis im Betriebe ein.

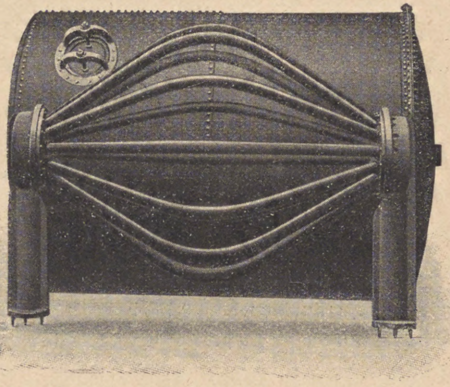


Abb. 61.

Man hatte ſchon wiederholt verſucht, Steine aus Kieſelgur herzuſtellen, aber es ſcheiterte die Verwendung derſelben in der Praxis an der geringen Widerſtandsfähigkeit gegen äußere Einflüſſe. Der Moler Aktien-Geſellſchaft iſt es gelungen, einen Stein aus Kieſelgur herzuſtellen, der dieſelben Beanſpruchungen wie ein guter Rathenower Handſtrichſtein erträgt und dabei die größte Iſolierfähigkeit aufweiſt.

Die **Metallwerke Neheim A. G., Neheim** a. d. Ruhr, hatten ausgeſtellt:

1. Eine **Kältemaſchine** für den Kleinbetrieb, für eine ſtündliche Leiſtung von 3000 Kalorien. Die Maſchine wurde in Betrieb vorgeführt und beſtand die Anlage aus einem Kohlenſäurekompreſſor mit ovalem Tauchkondenſator, welche zuſammen auf einer

Fundamentplatte von etwa 0,6 qm montiert waren.

Ferner war in Verbindung mit der Kälte- von 4 qm Bodenfläche und 2,25 m Höhe, in welchem ſich ein gewellter Kälteakkumulator befand. Durch eine geeignete Luftzirkulation wurde die im Raume vorhandene Luft von oben nach unten an dem Kälteakkumulator zwangsläufig vorbeigeführt, wodurch ſich der Kühlraum auf 0° abkühlte und die Feuchtigkeit von dem Kälteakkumulator aufgenommen wurde. Auch waren Klappen für Friſchluftzuführung und Schlechtluftabführung vorgeſehen.

Ferner war in Verbindung mit der Kältemaſchine eine Eiserzeugung mittels Salzwaſſer aufgeſtellt. Die Maſchine leiſtete in fünf Stunden 20 Stangen Kunſteis in 5 kg-Blöcken. Außerdem war eine Speiſeeisfabrikation für 2 × 15 Liter in dem iſolierten Salzwaſſerbehälter vorgeſehen, welche durch ein Rührwerk durch die Maſchine mit angetrieben wurde. Der Antrieb der Maſchine erfolgte durch einen A. E. G.-Motor von 3 PS., welcher einſchließlich der Ventilation per Stunde 2 Kilowatt gebrauchte. Der Waſſerverbrauch im Kondenſator betrug 0,3 cbm pro Stunde. Die Maſchinen finden hauptſächlich Verwendung für kleine Brauereien, Bierdepots, Hotels, Cafés, Krankenhäuſer, Landhäuſer und Schlöſſer, Metzgereien und Wurſtfabriken, Molkereien uſw.

Die Kältemaſchine hat einen geringen Raumbedarf und iſt auch ihres geringen Gewichts halber für den Export geeignet.

2. Zwei geſchloſſene ausziehbare Gegenſtromkühler zum Vorkühlen, zum Kühlen der Würze, zum Nachkühlen und zum Tiefkühlen von eiweißhaltigen Bieren und zur Abwendung von Kältetrübungen. Dieſe Kühler beſtehen aus einer Anzahl Syſtemen, je nach Leiſtung, welche gewöhnlich übereinander angeordnet ſind. Die zu kühlende Würze und Biere werden in den einzelnen Syſtemen mehrmals hin und hergeführt, wodurch ein möglichſt langer Weg für die Würze oder Bier und eine gute Ausnutzung der Kühlfläche bedingt wird. Das Kühlmittel, Brunnen-, Eis- oder Salzwaſſer, fließt im Gegenſtrom. Die Kühlerrohre der Apparate ſind ganz glatt und leicht zu reinigen. Die Umführung der Würze oder des Bieres von einem Syſtem ins andere erfolgt in den mit Bügelverſchluß verſehenen aufklappbaren Deckel, und dieſe werden beim Reinigen ohne Abnahme von Dichtungen einfach aufgeklappt.

Außerdem waren ausgeſtellt:

3. Ein automatiſch arbeitender Abdampf-Friſchdampfregler. Stopfbüchſen, Kolben, Membranen, Federn oder ſonſt ſich reibender Mechanismus ſind bei dem Apparat vermieden. Der Regler reguliert ſelbſttätig den Abdampf von einer oder mehreren Auspuffmaſchinen, Pumpen, Kompreſſoren uſw. Der vom Regler regulierte Abdampf kann zu Koch-, Heiz- und Trockenzwecken verwendet und auch beliebig eingeſtellt werden. Genügt der zur Verfügung ſtehende Abdampf nicht, ſo nimmt der Apparat die noch fehlende Menge aus der Friſchdampfleitung automatiſch hinzu. Iſt jedoch zu viel Abdampf vorhanden, ſo läßt der Apparat den Überſchuß ſelbſttätig ohne Überdruck entweichen. Auch arbeitet der Apparat bei Stillſtand von Maſchinen nur mit Friſchdampf.

4. „Nehemia“, Dampfkeſſel-Schlammablaßapparat mit Einſchleifvorrichtung. Gegen die bisher gebräuchlichen Ablaßhähne ſowie gegen die meiſten häufig angebotenen verſchiedenen Ventilkonſtruktionen weiſt dieſer Apparat ſehr praktiſche Vorzüge auf. Er beſitzt geraden Durchgang, ſo daß ſich der Schlamm nirgends anſetzen kann. Die Einſchleifvorrichtung iſt ſo vorgeſehen, daß der Heizer dieſe während des Betriebes bequem vom Heizerſtande aus bedienen kann und garantiert ein richtig gewähltes Material eine lange Lebensdauer.

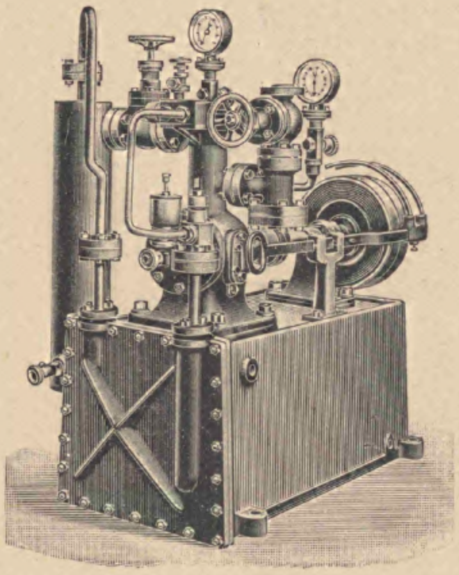


Abb. 62.

Hubert Mellin, Köpenick. Dieſe Firma ſtellte zum erſten Male bei uns aus. Sie hatte einen kleinen Stand gemietet und zeigte eine Auswahl von Putzmaterialien, als Putzwolle und Putztücher in den verſchiedenſten Farben, weiß, bunt, mittelbunt. Ferner waren die Tücher ſowohl als auch die Wolle in verſchiedenen Härten, d. h. aus verſchiedenen Fäden, vertreten, je nach dem Zweck, dem ſie dienen ſollen. Der Stand der Firma Mellin fand bei den Beſuchern der Ausſtellung reges Intereſſe.

Die Firma Leopold Ziegler, Berlin N. 65, hatte Eis- und Kühlmaſchinen und ſchmiedeeiſerne Riemenſcheiben ausgeſtellt.

Abb. 62 zeigt die Abbildung einer kleinen Kühlmaſchine. Dieſe Maſchinen ſind unter Berückſichtigung des geringſten Raumbedarfes konſtruiert und iſt im beſonderen darauf Rückſicht genommen, daß alle erforderlichen Apparate und Armaturen uſw. mit dem Kondenſator überſichtlich und handlich für den Bedienenden zuſammenmontiert ſind. Der Kompreſſor ſteht auf dem gußeiſernen Kaſten, welcher zugleich die Kondenſatorſchlange enthält. Die Schlange iſt einerſeits mit dem Kompreſſor mit zwiſchengeſchaltetem Ölabſcheider, andererſeits mit den Regulierventilen verbunden. Der Kondenſatorkaſten, welcher vom Kühlwaſſer durchfloſſen wird, iſt derartig ſtabil, daß die Maſchine ohne jedes Fundament zur Aufſtellung gelangen kann.

Der Antrieb der Maſchine kann durch Transmiſſion oder direkt durch Motor mittels Riemen erfolgen. Die abgebildete Maſchine hat eine Leiſtung von ca. 1500 Cal. Wärmeeinheiten pro Stunde. Der Kraftverbrauch iſt je nach Temperatur des Kühlwaſſers verſchieden und beträgt bei einer Temperatur von plus 10° C. etwa $^3/_4$ PS. am Schwungrad gemeſſen. Dieſe kleinen Maſchinentypen finden ſpeziell für kleine Anlagen in Schlächtereien, Hotels, Bierdepots uſw. Verwendung.

Eine komplett zuſammengeſtellte kleine Eiserzeugungsanlage war, anſtatt mit oben beſchriebenem Tauchkondenſator mit einem neuen, geſetzlich geſchützten Doppelrohr-Kondenſator „Syſtem Mertins“ ausgeführt, wie Abb. 63 zeigt.

Eine Schnittzeichnung des Verbindungskopfes zeigt Abb. 64.

Der Kondenſator beſteht aus Strängen von Doppelrohren, welche mittels ſchmiedeeiſerner Verbindungsſtücke verbunden werden, durch das innere Rohr zirkuliert das Kühlwaſſer, durch den Zwiſchenraum der Rohre das zu kondenſierende Gas. Die ſchmiedeeiſernen Verbindungsſtücke ſind derartig ausgebildet, daß die Verbindung der Ringflächen durch gebohrte Kanäle entſteht. Die Rohre ſind in den Verbindungsſtücken durch Einwalzen gedichtet. Der unterſte Strang des Kondenſators iſt zugleich als Flüſſigkeitsſammelbehälter ausgebildet und mit entſprechenden Abſperrventilen verſehen. Die Kühlwaſſerrohre ſind durch mit Umführungskanälen ausgebildete Deckel verbunden. Die letzteren können durch Löſen einer einzigen Schraube abgenommen werden und ſind dann hier durch 2 Rohre zur bequemen Reinigung zugänglich. Der Kondenſator iſt unter Berückſichtigung des Gegenſtromprinzips durch-

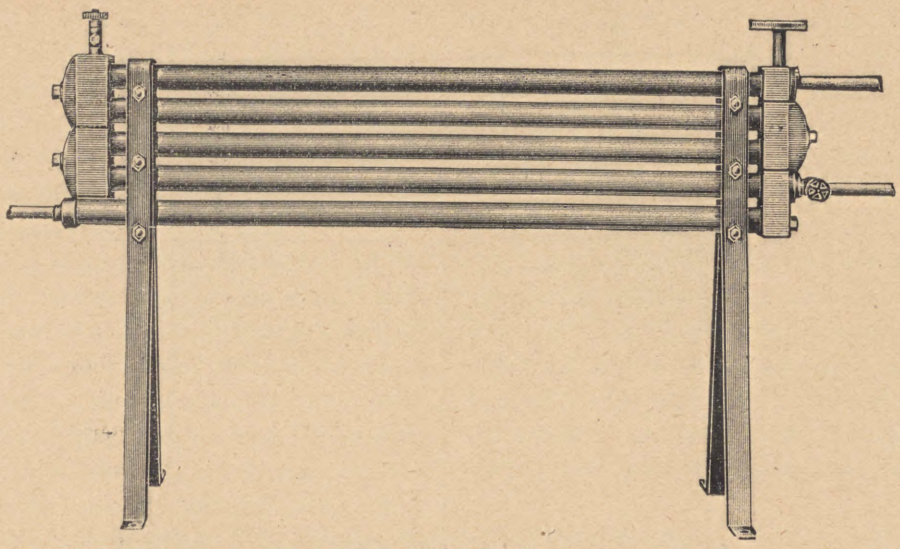


Abb. 63.

geführt, und iſt ſomit, wie auch bei allen anderen Konſtruktionen, die größte Ausnutzung des Kühlwaſſers und der Kühlfläche gewährleiſtet. Eine Vergrößerung dieſes Kondenſators durch Zubau von weiteren Syſtemen iſt jederzeit möglich, was evtl. bei Vergrößerung von beſtehenden Anlagen in Frage kommt. Die Lebensdauer der Apparate iſt eine recht hohe, da die etwa im Laufe der Jahre ſchadhaft gewordenen Rohre leicht, ähnlich wie bei Röhrenkeſſeln, ausgewechſelt werden können. Durch Verwendung der ſchmiedeeiſernen Verbindungsſtücke iſt jegliche Schweißnaht vermieden und jederzeit möglich, die Verbindungskanäle der einzelnen Stränge zu kontrollieren.

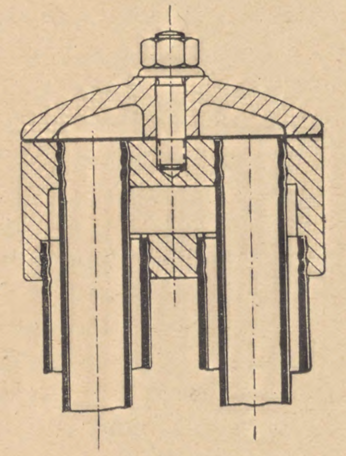


Abb. 64.

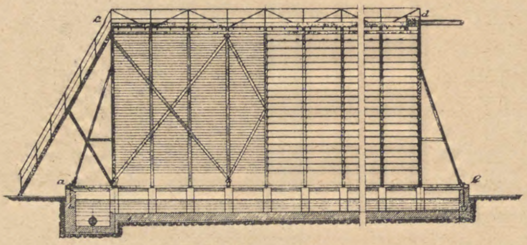


Abb. 66.

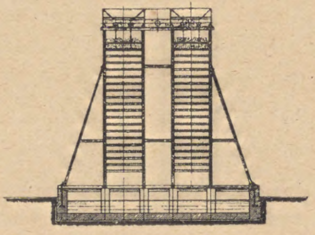


Abb. 67.

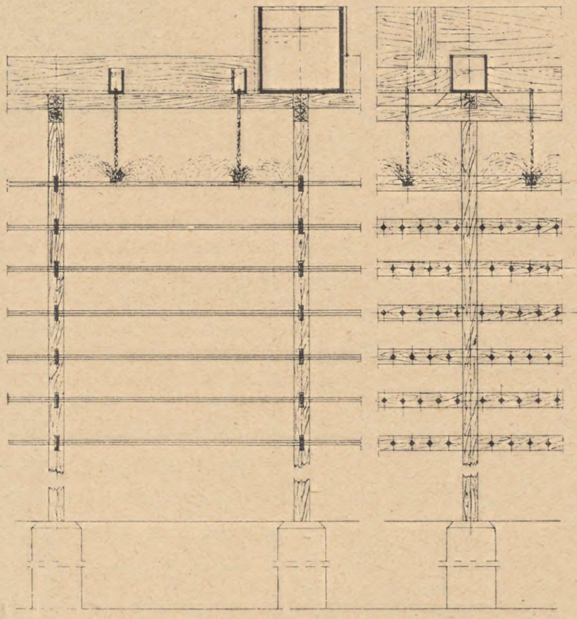


Abb. 68.

Abb. 65 zeigt noch eine Kühlmaſchine größerer Leiſtung.

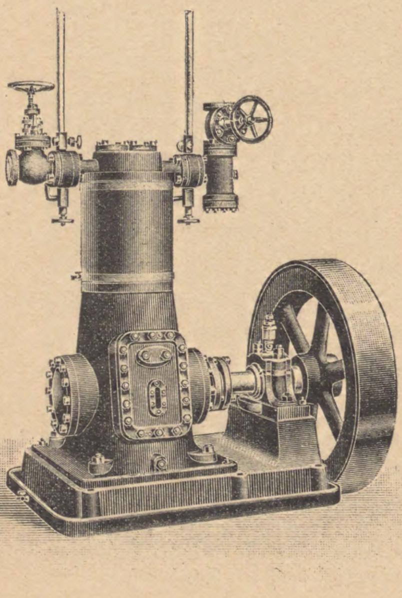


Abb. 65.

Der Kompreſſor, wie dargeſtellt, iſt in ſtehender Bauart ausgeführt, und leiſtet ca. 25 000 Cal. pro Stunde. Im oberen Zylinderdeckel befinden ſich die Saug- und Druckventile, welche als Hohlſpindel-Kegelventile ausgeführt ſind; dieſelben ſind durch die oberen kleinen Deckel jederzeit ohne Demontage einer Leitung zugänglich und herausnehmbar. Der Antrieb des geſchloſſenen Plungerkolbens erfolgt durch das Kurbelgetriebe, welches in das untere Kompreſſorgehäuſe mit eingebaut iſt und dauernd in Öl läuft.

Des weiteren waren 2 größere ſchmiedeeiſerne Riemenſcheiben von ca. 3000 mm Durchmeſſer und 500 mm Breite ausgeſtellt. Die gußeiſerne Nabe iſt mit dem ſchmiedeeiſernen Kranz durch maſſive Rundeiſenſpeichen verbunden.

Die Riemenſcheiben ſind in allen Fällen verwendbar und kommen beſonders bei großen Übertragungen und großen Umfangsgeſchwindigkeiten in Betracht.

Mit einer Waſſerrückkühlanlage für tiefe Kühlung war die Firma **Otto Eſtner**, **Kühlwerksbau**, G. m. b. H., in **Dortmund**, vertreten. Das **Kühlwerk** war in Betrieb und zeigte trotz der kühlen Witterung Abkühlungsziffern, die unter der Tagestemperatur lagen. Der Zweck, den die Anlage verfolgte, war, den Nachweis zu führen, daß die Rückkühlanlage in zweckentſprechender Bauart auch für die Rückkühlung des Waſſers für den Kondenſator der Eismaſchinen geeignet iſt.

Berückſichtigt man, daß der Effekt der Anlage lediglich durch die große Verdunſtungsoberfläche erreicht wird, welche die Anlage beſitzt, ſo iſt klar, daß bei der warmen, trockenen Witterung in heißen Sommertagen die Verdunſtung eine weit intenſivere ſein muß wie während der Ausſtellungstage und ſomit die Temperatur auf durchſchnittlich 15—16° ſelbſt bei heißem Wetter von 25° ſinken wird.

Die Wirkungsweiſe iſt aus den Abbildungen 66—68 erſichtlich. Aus Trögen, die oben auf dem Kühlwerk gelagert ſind, fällt das Waſſer durch Röhren auf gepreßte Zinkteller, zerſtäubt hier vollſtändig und fällt fein verteilt auf diagonal gelagerte Quadratlatten, berieſelt die ganze Oberfläche derſelben, fällt in feinen Tropfen auf die darunterliegenden und ſo fort, es kommt ſomit dauernd mit der nach oben ſteigenden Luft in Berührung und findet ſo durch kräftiges Verdunſten eine intenſive Wärmeentziehung ſtatt und damit verbunden eine tiefere Abkühlung.

Die Bauart nimmt dabei durch die vollſtändig nagelloſe Ausführung auf einen ſolchen Anlagen anhaftenden Übelſtand, die Algenbildung, Rückſicht.

Bekanntlich bilden ſich dieſe auf dem Holzeinbau in kurzer Zeit und können bei anderen Anlagen nur durch zeitraubende und koſtſpielige Arbeit beſeitigt werden.

Bei dieſem Syſtem genügt ein Verſchieben der in quadratiſchen Öffnungen liegenden Latten, eine Arbeit, die jeder Arbeiter in kurzer Zeit vornehmen kann, um den ganzen Einbau vollſtändig zu reinigen. Bei den Wangen, welche die Latten tragen, erfolgt die Reinigung in gleicher Weiſe.

In gleicher Weiſe wird der Einbau auch bei Kaminkühlern, welche dieſe Firma gleichfalls als Spezialität baut, ausgeführt.

(Fortſetzung folgt.)

Über Abziehen des Bieres mit „Azo-Karbo“ (Stickſtoff-Kohlenſäure)

berichtet die franzöſiſche Brauereizeitſchrift „Brasserie et Malterie“ 1912, 3. Jahrg., S. 589 folgendes:

Die Erfahrung hat gelehrt, daß die Anwendung von Luft zum Abziehen des Bieres, ſei es in der Brauerei ſelbſt oder in den Niederlagen, ſchwere Unzuträglichkeiten mit ſich bringt. Zunächſt iſt die Luft nichts weniger als ſteril, oft enthält ſie auch ſchlechte Geruchsſtoffe, die ſich dem Bier mitteilen. Eine gewiſſe Menge Luft löſt ſich im Bier und erſetzt die entweichende Kohlenſäure, und dieſe Spur Luft begünſtigt die Entwicklung der Hefen. Bei Bier, das gerade eben die genügende Menge Kohlenſäure enthält, genügt der Kohlenſäureverluſt, der beim Abfüllen entſteht, um die Schaumhaltigkeit des Bieres nachteilig zu beeinfluſſen. Letzterer Übelſtand macht ſich beſonders bemerkbar beim Abziehen des Bieres auf Flaſchen.

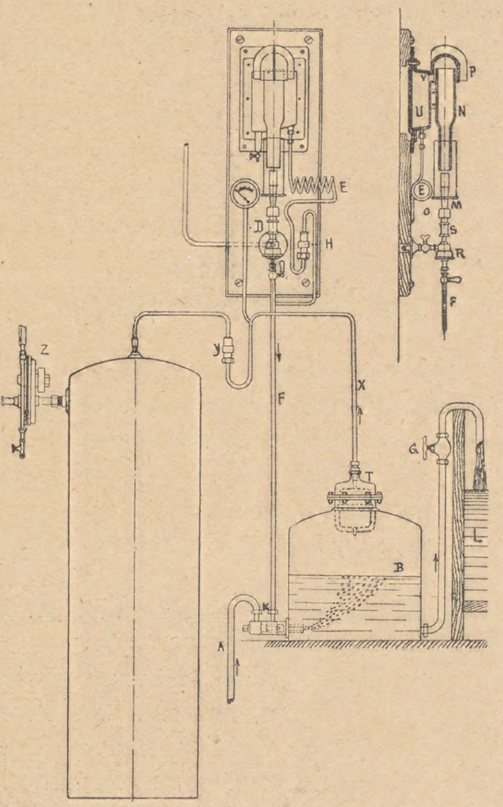


Abb. 1 u. 2.

Der „Azo-Karbo“-Apparat, der von Aumont erfunden wurde, ermöglicht es, durch einen einfachen Verbrennungsvorgang ein ſteriles Gemenge von Stickſtoff und Kohlenſäure zu erzeugen, das abſolut geruch- und geſchmacklos iſt, ſelbſt wenn es aus verunreinigter Luft hergeſtellt iſt; es führt alſo dem Bier weder Keime, noch Luft zu, die imſtande wäre, das Wachstum der Hefe anzuregen oder das Bier geſchmacklich zu verändern.

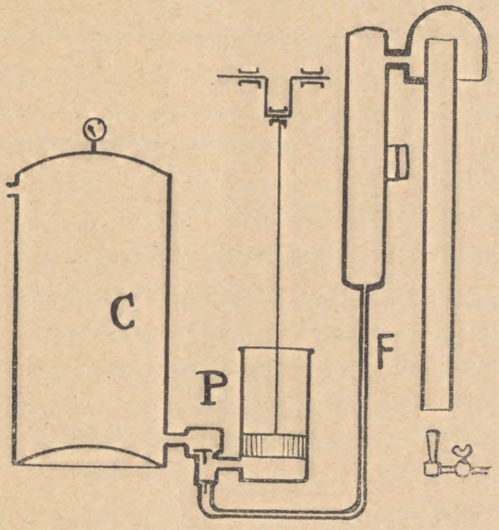


Abb. 3.

Der Apparat funktioniert automatiſch und kann je nach den Verhältniſſen verſchieden eingerichtet werden. Er beſteht aus zwei Hauptteilen: aus dem Generator, der das ſterile Stickſtoff-Kohlenſäuregemenge erzeugt, und dem Kompreſſionsſyſtem. Nachſtehend iſt der Apparat mit einem hydrauliſchen Kompreſſionsſyſtem beſchrieben.

Der Generator zur Erzeugung des Stickſtoff-Kohlenſäuregemiſches. Eine paſſende Regulierungsvorrichtung eines Gasbrenners oder einer Spirituslampe läßt nur gerade ſo viel Luft zu, als nötig iſt zur vollkommenenen Verbrennung, derart, daß die Verbrennungsprodukte ausſchließlich aus Stickſtoff und Kohlenſäure beſtehen; jeder Apparat beſitzt eine derartige Regulierungsvorrichtung, die dauernd in Ordnung bleibt, ohne daß man nötig hat, ſich um ſie zu kümmern.

Der Bunſenbrenner wird mit Leuchtgas geſpeiſt (Abb. 1 und 2) durch ein Ventil mit hydrauliſchem Getriebe R, das mittels des Rohres F mit dem weiter unten beſchriebenen hydrauliſchen Apparat in Verbindung ſteht. Wird kein Bier abgezogen, ſo ſchließt der von durch F kommende Waſſerdruck das Ventil, und nur das Lockflammrohr brennt. Sobald Bier abgezogen wird, wird der Druck in F vermindert, das Ventil R öffnet ſich und der Gasbrenner entflammt ſich an dem Lockflämmchen. Die warmen Gaſe entbinden ſich in das Rohr M, das aus vernickeltem Metall beſteht und mit einer Kappe P bedeckt iſt; ſie werden von dem hydrauliſchen Apparat mit Hilfe des Kanals V mit ſchwachem Querſchnitt angeſaugt, der am unteren Teil der Kappe P angebracht iſt, gehen in ein Gehäuſe U, in dem ſich das bei der Verbrennung erzeugte Waſſer kondenſiert und durch einen Abführungshahn abgeführt werden kann. Eine Schlange E kühlt das Gas vollſtändig ab, und ein Ventil H verhindert jede Zirkulation im umgekehrten Sinne. Die abgekühlten und ſterilen Gaſe gehen durch das Rohr F zum hydrauliſchen Kompreſſionsapparat.

Der hydrauliſche Kompreſſionsapparat. Eine Waſſerpumpe A, die auf ein Reſervoir B mit etwa 15 Liter Faſſungsvermögen aufmontiert iſt, wird durch die Leitung A geſpeiſt. Sie ſaugt das durch das Rohr abgeſaugte Rohr F an und drückt es mit dem Waſſer nach B. Das Waſſer fließt durch einen Hahn G in ein Gefäß. Ein Schwimmerventil T, das oben an B angebracht iſt, reguliert die Abkühlleitung X, die bei Y mit einem Rückventil verſehen iſt und zum Sammelgefäß C führt. Ein Manometer zeigt den Druck an, und das im Sammelgefäß befindliche Gas wird durch eine Vorrichtung Z, ähnlich wie bei den Kohlenſäurebomben, zur Benutzung entnommen.

Arbeitsweiſe.

1. Beim Öffnen des Hahnes G gelangt das Leitungswaſſer durch A in die Pumpe K, die das Stickſtoff-Kohlenſäuregemiſch anſaugt, nachdem der Bunſenbrenner ſich durch einfaches Öffnen des Hahnes G entzündet hat. Das Gas ſammelt ſich im oberen Teil von B an, während das Waſſer durch G abfließt.
2. Schließt man den Hahn G, ſo fließt das Waſſer durch K weiter zu und komprimiert das Gas, das durch das Schwimmerventil T geht und in den Gaſometer C gelangt, mit einem dem Waſſerdruck entſprechenden Druck. Wenn das in B hochſteigende Waſſer das Schwimmerventil T erreicht hat, ſchließt ſich dieſes und unterbricht gleichzeitig die Gaszufuhr zum Brenner, bei dem nur noch das Lockflämmchen brennen bleibt.

Die ganze Arbeit vollzieht ſich einzig und allein am Hahn G; das verwendete Waſſer, das in dem Gefäß L geſammelt wird, kann dann beliebig weitere Verwendung finden, ſo daß die ganze Ausgabe nur in dem verbrannten Gas beſteht. Hat man kein Gas zur Verfügung, ſo kann man in gleicher Weiſe einen Spiritusbrenner benutzen.

Die hydrauliſche Vorrichtung kann überall da angebracht werden, wo eine Waſſerleitung vorhanden iſt; man kann ſie auch durch einen elektriſch betriebenen Kompreſſor erſetzen, und in dieſem Falle wird der Motor durch die verſchiedenen Drucke im Gaſometer ausgerückt oder eingerückt. In der Brauerei ſchließlich kann man die Luftdruckmiſchung benutzen, d. h. den Kompreſſor P und das Reſervoir C. Abbildung 3 zeigt die Anlage mit dem Gasgenerator. Man kann von dem Gas ſelbſtverſtändlich ſo viel erzeugen, als zum Abziehen des Bieres nötig iſt.

Der „Azo-Karbo"-Apparat verurſacht pro Hektoliter etwa 1,2 Pf. Unkoſten, Amortiſierung mit einbegriffen, wenn die Brauerei die vorhandenen Kompreſſoren mitbenutzt; beim Verleger verurſacht die Anlage mit elektriſchem Betrieb weniger als 2,5 Pf. Unkoſten pro Hektoliter Bier. Arbeitet der Verleger mit hydrauliſcher Kraft, ſo betragen die Unkoſten 3—6 Pf., je nachdem der Preis des Waſſers und in der Annahme, daß das aus dem Apparat ausfließende Waſſer nicht weiter benutzt wird. In der Brauerei ſind die Unkoſten alſo unbedeutend; beim Verleger und im Ausſchank ſind ſie noch mäßig, wenn man bedenkt, daß hier die Kohlenſäure geſpart wird, von dem etwa 1 kg aufs Hektoliter gebraucht wird. Der Apparat hilft auch über die Schwierigkeiten, die die Verſorgung mit Kohlenſäure bietet, hinweg und macht die Rückſendung der leeren Flaſchen überflüſſig uſw., und in bezug auf Schaum und Haltbarkeit iſt das Ergebnis das gleiche.

Die „Azo-Karbo"-Apparate werden von Durafort & Sohn in Paris gebaut und ſind bereits in mehreren großen Cafés in Betrieb.

Windiſch.

Nochmals der „Luminator"-Prozeß.

Wir haben bereits wiederholt das „Luminator"-Verfahren zur Reinigung des Keſſelſpeiſewaſſers in der Wochenſchrift erwähnt, das darin beſteht, daß man das Waſſer von der Speiſung über ein belichtetes Aluminiumblech laufen läßt. Der Keſſelſtein ſetzt ſich alsdann im Keſſel ausſchließlich in Form eines feinen Schlammes ab. Der Erfinder gab dafür folgende Erklärung:

Das Waſſer nimmt ultramikroſkopiſche Mengen von Aluminium auf. Bei Gegenwart dieſer kleinen Aluminiumteilchen kriſtalliſiert der Keſſelſtein nicht, ſondern bleibt im amorphen Zuſtand; auf dieſe Weiſe kann ſich kein feſter Keſſelſtein bilden. Das Verfahren begegnete berechtigtem Zweifel. Das Öſterreichiſche Patentamt hat inzwiſchen das Verfahren geprüft. Die Verſuche wurden folgendermaßen durchgeführt:

Es wurde ein Aluminiumtrog konſtruiert, der 22 Fuß lang und $2\frac{1}{2}$ Fuß breit war; der Boden desſelben war gewellt wie ein Waſchbrett. Der Trog wurde dann im Winkel von 80° gebogen. Der Keſſel hatte 227 qm Heizfläche. Als Keſſelſpeiſewaſſer wurde gewöhnliches Brunnenwaſſer von einer Temperatur von 18° C. und einer Härte von 21 deutſchen Graden. Die Analyſe des Waſſers vor (I) und nach (II) der Belichtung ergab folgende Zahlen:

	I	II
	Gramm im Hektoliter	
Eiſen und Tonerde	0,0	0,0
Kalk	15,34	15,1
Magneſia	4,17	4,2
Kali und Natron	1,2	1,1
Ammoniak	0,2—0,3	0,4—0,5
Chlor	1,4	1,3
Schwefelſäure	5,3	5,3
Salpeterſäure	0,0	0,0
Salpetrige Säure	0,0	0,0
Kohlenſäure	32,8	27,6

Oder in Salzen:

	I	II
Kochſalz	2,1	2,1
Gips	9,1	9,1
Kalziumbikarbonat	33,7	32,9
Magneſiumbikarbonat	14,8	15,0
Freie Kohlenſäure	5,1	5,5
Geſamthärte	21,2°	21,1°
Bleibende Härte	6,0°	6,0°

Es wurden drei Verſuche durchgeführt; bei einem wurde der Trog dem Sonnenlicht ausgeſetzt, beim zweiten wurde der Trog beſchattet und einer wurde ohne Trog ausgeführt. Die chemiſche Analyſe der urſprünglichen und behandelten Waſſers zeigt, daß es, abgeſehen von dem kleinen Unterſchied im Gehalt an freier Kohlenſäure, ſich durch die Behandlung in bezug auf ſeine Zuſammenſetzung nicht verändert hatte. Bei den drei Verſuchen wurden folgende Ergebniſſe erhalten:

	Mit belichtetem Trog	Mit beſchattetem Trog	Ohne Trog
Heizfläche, qm	2443	2443	2443
Dauer des Verſuchs, Stunden	$301\frac{1}{4}$	252	$230\frac{1}{2}$
Alkalinitrat des Keſſelwaſſers in Tropfen $\frac{n}{10}$ Säure auf 10 ccm	1,0	1,0	1,0
Verdunſtetes Waſſer in Pfunden	1 686 960	1 393 040	1 283 480
Auf den qm Heizfläche verdunſtetes Waſſer	118	117	119
Keſſelſtein beim Reinigen Pfund	17	35	66
Keſſelſtein auf den qm, Pfund	0,011	0,025	0,051
Notwendige Zeit zum Reinigen des Keſſels	40	108	186

Das allgemeine Ausſehen des Verſuchskeſſels nach der Prüfung mit Waſſer vom belichteten Aluminiumtrog war ſehr günſtig; die Menge Keſſelſtein war ſehr gering; man brauchte nur den Schlamm zu entfernen und die Keſſelwände abzuſpritzen.

Beim zweiten Verſuch war das Ausſehen des Keſſels weniger günſtig. Unter dem Schlamm wurde Keſſelſtein in großen Schichten von ziemlicher Härte gefunden; er war nicht leicht zu entfernen. Der Keſſel hätte wahrſcheinlich zwei bis drei Wochen länger benutzt werden können, ohne daß es nötig geweſen wäre, den Keſſelſtein zu entfernen; das war aber nicht rätlich.

Beim Verſuch 3 ſah der Keſſel am allerungünſtigſten aus; er mußte einer gründlichen Reinigung unterzogen werden. Nach der Menge und der Dicke des Keſſelſteins zu urteilen, war es die höchſte Zeit, daß der Keſſel außer Betrieb geſetzt wurde.

Aus dieſen Verſuchen ſcheint alſo hervorzugehen, daß durch die Benutzung des belichteten Apparates der größere Teil des feſten Rückſtandes des Keſſelſpeiſewaſſers im Keſſel in Form von Schlamm abgeſchieden wird. Ohne den Apparat bildeten ſich große Mengen feſten Keſſelſteins, bei Benutzung des nicht belichteten Apparates lag das Ergebnis in der Mitte. Ohne die Mitwirkung kräftigen Lichtes ſcheint alſo die Wirkung des Apparates ſtark vermindert zu werden.

Windiſch.

Eine Methode zur ſchnellen Beſtimmung des Waſſergehaltes im Getreide auf elektriſchem Wege.

Von **Lyman J. Briggs.**

Bureau of Plant Industry, Zirkular Nr. 20, nach
American Elevator and Grain Trade.
1909. Nr. 9, Seite 508.

Die Eigenſchaften des Getreides beim Verladen und während der Lagerung ſind derart abhängig von ſeinem Waſſergehalt, daß eine genaue Kenntnis desſelben höchſt wünſchenswert iſt. Dieſem Gegenſtande haben **Brown** und **Duvel** vom Vereinigten Staatenlaboratorium, Waſhington, beſondere Aufmerkſamkeit geſchenkt und eine Methode zur ſchnellen Beſtimmung des Waſſergehaltes gefunden. Sie beſteht darin, daß das Getreide in einem Öl, deſſen Entzündungspunkt weit über dem Siedepunkt des Waſſers liegt, gekocht, das in einen Meßzylinder über deſtillierte Waſſer kondenſiert und ſeine Menge gemeſſen wird. Auf dieſe Art können Feuchtigkeitsbeſtimmungen in ungefähr 30 Minuten gemacht werden, während die Beſtimmung im Trockenofen mehrere Tage1) erfordert. Dieſe Methode iſt jedoch nur paſſend für das Laboratorium und ſie ſcheint auch nicht auf Mehl anwendbar zu ſein1).

Auf die Rundfrage der Office of Grain Standardization unternahm es der Verfaſſer, eine Methode zur Meſſung der Feuchtigkeit auf Grund des elektriſchen Widerſtandes im Getreide auszuarbeiten, die ſich ſowohl im Wagen, im Waggon, im Getreideſpeicher oder auch im Laboratorium bequem in einer Zeit von 2 bis 3 Minuten durchführen läßt. Die Meſſungen erſtrecken ſich bisher nur auf Weizen. Die Ergebniſſe ſind ſo vielverſprechend, daß hier eine kurze Beſchreibung erfolgen ſoll. Es ſollen fernerhin entſprechende Meſſungen mit anderen Getreidearten, ſowie auch mit Mehl vorgenommen werden. Die Konſtruktion eines tragbaren Apparates zur geeigneten Meſſung im Waggon und im Speicher iſt ſchon in Angriff genommen.

Beſchreibung der Verſuchsanſtellung.

Die Methode beſteht im weſentichen in der Meſſung des Widerſtandes, welchen ein elektriſcher Strom beim Durchgang durch Getreide von einer Elektrode zur anderen erfährt Der Widerſtand nimmt ſehr ſchnell ab, wenn der Feuchtigkeitsgehalt im Getreide wächſt. Der Widerſtand im Weizen bei 13 pCt. Waſſergehalt iſt 7mal ſo groß als der bei 14 pCt. und 50mal ſo groß als der bei 15 pCt. Waſſergehalt. Dieſe Methode geſtattet alſo eine genaue Meſſung, weil die Größe des Widerſtandes beträchtlich ſchwankt bei geringen Veränderungen im Waſſergehalt.

Die Beziehungen zwiſchen Widerſtand und Feuchtigkeit ſind zeichneriſch dargeſtellt in Abb. 1. Der Prozentſatz der Feuchtigkeit iſt in der Ordinate und der natürliche Logarithmus des entſprechenden Widerſtandes in der Abziſſe dargeſtellt. Fünf von einander verſchiedene Weizenarten wurden zu dieſen Verſuchen verwendet: weicher roter Winterweizen, harter roter Winterweizen, Nr. 1 harter Spring, Hartweizen und eine ſchlechte gemiſchte Sorte, welche viel Unkrautſamen enthielt. Die Geſchloſſenheit, mit der die verſchiedenen Punkte auf der Zeichnung ſich der durch ſie gezogenen graden Linie nähern, zeugt für die Genauigkeit der Methode.

Die Größe des Widerſtandes iſt auch abhängig von der Temperatur des Getreides. Die Art der Änderung des Widerſtandes bei ſteigender Temperatur zeigt Abb. 2, in welcher die Temperatur in der Ordinate, und der Widerſtand in der Abſziſſe dargeſtellt ſind. Der Widerſtand bei 4° C. iſt, wie man aus der Zeichnung erſieht, 18mal ſo groß als der bei 24° C. Dieſe Kurve iſt das Ergebnis von 34 Gruppen von Meſſungen, die bei den fünf verſchiedenen Weizenarten durchgeführt wurden. Punkte, Kreuze, Kreiſe uſw. auf der Zeichnung ſtellen die verſchiedenen Getreidearten dar. Man ließ auch kalten Weizen von 0°C ſich langſam auf die Temperatur des umgebenden Raumes erwärmen und beobachtete dabei die Veränderung des Widerſtandes. Vor jeder Beobachtung wurde das Getreide umgerührt, um eine möglichſt gleiche Verteilung der Temperatur zu erzielen. In ähnlicher Weiſe wurden Beobachtungen im Getreide von höherer Temperatur gemacht, indem man erhitztes Getreide langſam abkühlen ließ. Es iſt ſchwierig, die wahre Temperatur des erhitzten oder abgekühlten Getreides in dieſer Weiſe zu beſtimmen; aus dieſem Grunde ſind auch die ziemlich großen Abweichungen einiger Punkte von der Mittelkurve zu erklären.

Die Waſſerbeſtimmung.

Durch Kombination der Angaben in Abb. 1 und 2 kann man ein Bild zeichnen, welches die Feuchtigkeit einer Getreideprobe bei jeder Temperatur angibt. Ein ſolches Bild ſtellt Abb. 3 dar. Es iſt eine Erweiterung von Abb. 1, indem die Linien, welche die Beziehungen zwiſchen Waſſergehalt und Widerſtand angeben, für verſchiedene Temperaturen in Zwiſchenräumen von 5° F. von 80° F. bis 40° F. [27,5° C. bis 4,4°] gelten. In dieſer Darſtellung geben die Abſziſſen den Feuchtigkeitsgehalt an und die Ordinaten die Logarithmen des elektriſchen Widerſtandes. Um die Überſicht der Karte zu erleichtern, ſind an Stelle der Logarithmen die Widerſtände ſelbſt angegeben. Um das Beſtimmen der Feuchtigkeit nach der Tafel zu zeigen, nehmen wir an, daß ein Widerſtand von 55 Megohm in einer Weizenprobe bei 75° F. (24° C.) beobachtet wurde. Verfolgt man auf der Tafel die Linie 55 Megohm bis zu ihrem Schnitt mit der Linie 75° F. (24°) dann ſieht man, daß dieſer Punkt einem Waſſergehalt von 13,95 pCt. entſpricht. Dieſe Darſtellung ſetzt natürlich voraus, daß die Meſſungen mit Elektroden gleicher Größe gemacht werden.

Apparate zur Meſſung des Widerſtandes im Getreide.

Der ſpezifiſche Widerſtand (der Widerſtand in 1 ccm) des Getreides iſt ſehr hoch, wenn es nicht ſehr feucht iſt. Der Widerſtand iſt ſo groß, daß bei Durchgang des Stromes die Polariſation nicht ſtörend wirkt und die Meſſungen ohne Rückſicht auf dieſe ausgeführt werden können. Der dazugehörige Apparat iſt ähnlich dem, der zur Prüfung der Iſolation von Kabeln benutzt wird. Die oben beſchriebenen Meſſungen wurden mit Hilfe der Weatſtoneſchen Brücke gemacht; dazu ein ſehr empfindliches Galvanometer und eine Spannung von 17 Volt angewendet. In den ſehr trockenen Proben (unter 12 pCt) war der Widerſtand ſo groß, daß er durch dieſe Methode nicht gemeſſen werden konnte. — In dieſem Falle wurden Galvanometer und Getreideprobe hintereinander in einen Stromkreis von 10 Volt Spannung direkt eingeſchaltet.

---

1) Vermutlich wird der Waſſergehalt bei 100° C. feſtgelegt. Bei Anwendung von 105° C., wie im Inſt. f. Gärungsgewerbe beträgt die Trocknungsdauer je nach dem Bau des Trockenofens 2½ bis 4 Stunden. Über den erwähnten Waſſerbeſtimmer vergl. man die Bemerkungen am Schluſſe dieſes Artikels.

Für alle Meſſungen beſtanden die Elektroden aus zwei parallelen $^1/_2$ Zoll dicken und 12 Zoll langen Meſſingſtäben, deren Mittellinien $1^1/_2$ Zoll von einander entfernt und die an einem Ende mit Hartgummi von einander iſoliert waren. Auch die Drähte waren ſehr ſorgfältig von einander iſoliert, ſo daß der Strom nur durch das Getreide geſchloſſen werden konnte. Das Getreide wurde in Glaszylinder von 5 Zoll Durchmeſſer und 11 Zoll Höhe gefüllt. Die Elektroden ſtanden feſt auf dem Boden des Gefäßes.

Abb. 1.

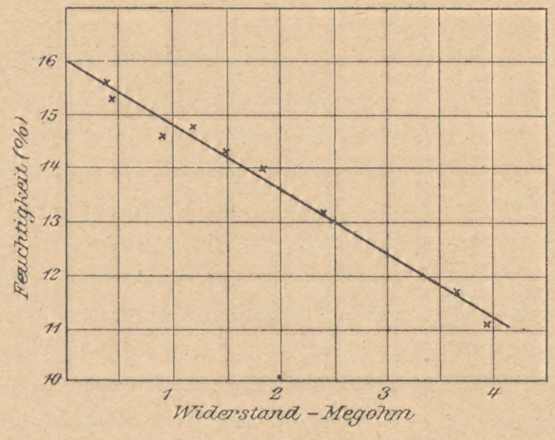
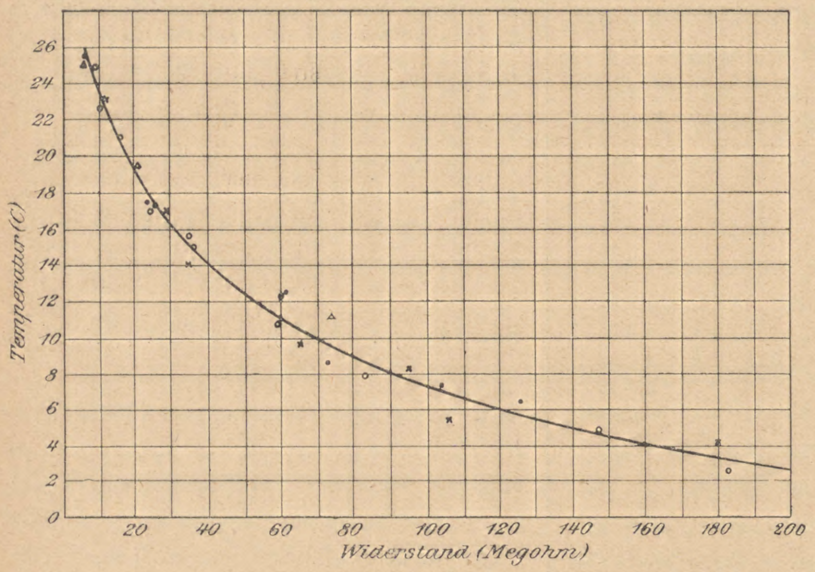


Abb. 2.

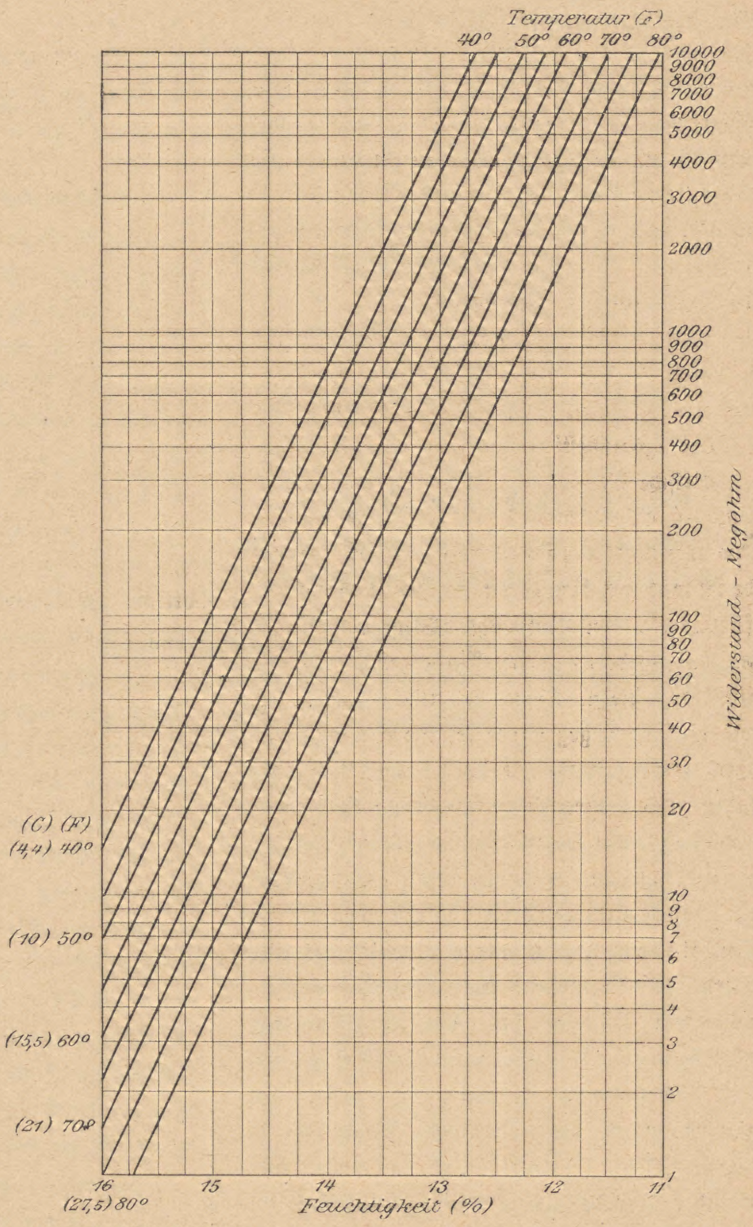


Vor jeder Meſſung wurden die Elektroden herausgenommen und das Gefäß tüchtig gerüttelt und aufgeſtoßen, wodurch das Getreide geſtaucht wurde. Dieſe Vorſichtsmaßregel iſt nötig, um befriedigende Reſultate zu erzielen. Nicht notwendig iſt ſie bei Meſſungen im Wagen, da dort das Getreide ſchon durch den Transport zuſammengeſintert iſt.

Es gibt ſchon tragbare Beſtimmungsapparate, bei welchen alle zur Meſſung erforderlichen Inſtrumente, ſowie die Batterie zuſammengeſtellt ſind.

Auch für ſehr trockenes Getreide hat man einen Apparat zuſammengeſtellt, welcher im Prinzip ähnlich dem iſt, der von der Division of Soil zur Beſtimmung der Feuchtigkeit im Erdboden verwendet wird. Die Schwierigkeiten bei dieſer Methode, die ſich ergeben aus der Verlagerung der Salze im Boden und aus dem Aufreißen des Bodens durch die Elektroden, kommen bei der Waſſerbeſtimmung im Getreide nicht in Betracht. Es beſteht zwar die Möglichkeit, daß der Salzgehalt im Getreide an verſchiedenen Stellen verſchieden iſt, und daß dadurch die Ergebniſſe ſchwanken könnten; doch iſt eine derartige Erſcheinung bei keinem der Verſuche zutage getreten.

Abb. 3.



Zuſammenfaſſung.

Die Methode der Beſtimmung des Waſſergehaltes im Getreide auf elektriſchem Wege iſt bisher nur an Weizen vorgenommen worden. Der Widerſtand bei Weizen von 13 pCt. Waſſergehalt iſt 50 mal ſo groß als der bei Weizen von 15 pCt. Waſſergehalt. Die Temperatur muß berückſichtigt werden.

Die Ergebniſſe der Verſuche zeigen, daß bei dieſer Methode der Fehler nicht über 0,3 pCt. ſteigt. Die Meſſungen können innerhalb der Zeit von 2—3 Minuten durchgeführt werden. Der dazugehörige Apparat iſt tragbar und geeignet für Meſſungen an jedem Ort. Außer an Weizen werden auch Verſuche an anderen Getreidearten und Mehl vorgenommen.

Bemerkungen zu dem vorſtehenden Bericht.

Der oben beſprochene Artikel iſt bereits vor $3^1/_2$ Jahren erſchienen. Ich hätte ihn gern früher gebracht, da mir die Angelegenheit von Wichtigkeit zu ſein ſchien, fand aber bisher keine Zeit zur Überſetzung. Der von mir erfundene Waſſerbeſtimmer hat zwar eine große Verbreitung gefunden, er erfüllt auch ſeinen Zweck beſſer wie andere Schnellwaſſerbeſtimmer, denn die Beſtimmung läßt ſich in 25 Minuten mit zufriedenſtellender Genauigkeit ausführen und kann von jedem Arbeiter verrichtet werden, der nicht gerade ungeſchickt iſt. Übrigens hat Berichterſtatter auch eine gut funktionierende Methode für die Waſſerbeſtimmung im Mehl ausgearbeitet. Es kann aber nicht geleugnet werden, daß dieſes Verfahren etwas umſtändlich iſt und ſo hat man es zu vereinfachen geſucht. Auch die im Text erwähnten Amerikaner Brown & Duvel am Vereinigten Staaten-Laboratorium zu Waſhington haben das Verfahren in der Weiſe vereinfacht, daſt ſie den Zuſatz der leicht ſiedenden Flüſſigkeit ausſchalteten, welche die im Keſſel verbliebenen Waſſerdämpfe hinübertreiben ſollen. Ich habe bereits in einer Kritik1) darauf hingewieſen, daß dieſe Vereinfachung auch notwendigerweiſe zu einer geringeren Zuverläſſigkeit der Beſtimmungen führen muß. Jedenfalls ſind auch die Amerikaner nicht recht mit der Methode zufrieden geweſen und ſo war es ſicher eine gute Idee, daß der Phyſiker Briggs vom Vereinigten Staaten-Laboratorium die elektriſche Methode der Feuchtigkeitsbeſtimmung im Erdboden und die elektriſche Methode der Prüfung von Kabelisolationen als Grundlage für eine neue Waſſerbeſtimmungsmethode im Getreide wählte. Wohl habe ich mich mit dem Gedanken der Meſſung der Luftfeuchtigkeit auf elektriſchem Wege beſchäftigt, aber dem Gedanken, den Waſſergehalt des Getreides auf dieſem Wege zu meſſen, hätte ich gewiß ablehnend gegenüber geſtanden wegen der großen Inhomogenität des Getreides im Unterſuchungsgefäß. Getreide und Luft wechſeln miteinander ab, das Getreide iſt in ſich verſchieden und die Lufträume ſind gleichfalls verſchieden groß; brauchbare Zahlenwerte zu erlangen, müßte infolgedeſſen von vornherein ausſichtslos erſcheinen. Die Verſuche von Briggs haben mich eines beſſeren belehrt. Ich habe vorläufig den Eindruck gewonnen, daß die Luftfeuchtigkeit in den Zwiſchenräumen, welche ſich mit dem Waſſergehalt des Getreides in wenigen Minuten ausgleichen dürfte, das Ergebnis günſtig beeinflußt und den Unterſchied in der Materialbeſchaffenheit weniger zum Ausdruck kommen läßt. Zwar ſteigen verſchiedene Bedenken auf, trotzdem halte ich dieſe elektriſche Methode für Getreide mindeſtens für prüfungswert. Es wäre ein großer Fortſchritt, wenn ſich die Angaben des Verfaſſers beſtätigen ſollten, daß man den Waſſergehalt an irgend einem beliebigen Orte und nicht nur im Laboratorium in zwei bis drei Minuten bis auf einige zehntel Prozent beſtimmen könnte.

Der Wert des Verfahrens beſchränkt ſich natürlich nicht auf Getreide allein. In unzähligen Stoffen kann der Waſſergehalt beſtimmt werden und der Handel nach Gehalt würde eine mächtige Förderung erfahren. Die nächſte ſehr lohnende Aufgabe würde neben der Prüfung verſchiedener Getreidearten darin beſtehen, die Waſſerbeſtimmung in Mehl und Stärke (trockener und feuchter) in Angriff zu nehmen.

J. F. Hoffmann.

Kochende Gärung.

XIV.

Ich hatte voriges Jahr häufig die kochende Gärung, ging ihr aber weiter nicht auf den Grund, da alles ſo ziemlich normal verlief.

Seit drei Tagen nun tritt die kochende Gärung auf einmal wieder auf, und zwar in einem Pfandler-Tank von 100 hl. Dieſer faßt den ganzen Sud helles Bier aus Kaufmalz. Die verwendete Hefe iſt ſiebenmal verwendet, und da ſie etwas träge war, wurde ſie zu dieſem Sud hergeführt. Die Hefe war zuvor in dunkler Würze tätig und ſtammte von der Thomas-Brauerei München. Angeſtellt wurde der Sud mit $5^1/_2{}^0$ R. im Setzbottich. Trub kam nicht mit hinein, es wurde zeitig abgeſtellt. Gelüftet wurde die Würze dreimal je 8—10 Minuten.

Die Gärung geht ſehr ſtürmiſch von ſtatten und zwar kocht es nur an einer Stelle herauf.

Nach Schluß der Gärung werde ich mit derſelben Hefe wieder einen Bottich anſtellen und hernach eventuell weiter darüber berichten. G. Sch. in G.

* * *

XV.

Die Anregung, über ſog. kochende Gärung zu berichten, veranlaßt mich, einen Vorfall aus meiner Praxis bekannt zu geben, der die Merkmale der kochenden Gärung aufwies.

In dem von mir geleiteten Betriebe waren zuerſt nur die Lagerkeller örtlich getrennt, ſpäter bauten wir dann zu dem außerhalb liegenden Lagerkeller den übrigen Betrieb, ſo daß in der alten Brauerei nur die Mälzerei und ein Teil Lagerkeller verblieb.

Infolge anderweitiger Beanſpruchung konnte ich einige Tage die Mälzerei nicht kontrollieren und als ich dann wieder zum Revidieren der Darre kam, bemerkte ich ſofort, daß das Malz bedeutend dunkler war. Wir ſtellten in der Hauptſache nur Malz für rein gelbe Biere her, dunkles Malz nur für etwas Braunbier und das übliche Bockbier. Zwar war die Heizanlage der Darre (eine ſehr alte Darre) geeinigt worden.

Der Darrheizer berichtete mir nun, daß er ſeit der Reinigung der Darre bedeutend ſtärker heizen müſſe, um die vorgeſchriebenen Grade einhalten zu können. Beim Nachſuchen nach der Urſache fand ich, daß die Rußentfernungstür nicht geſchloſſen war und viel kalte Luft in die Heizung kam. Die Folge war überheizter Zylinder und ſehr dunkles Malz. Zufällig war dies Malz für ſich gekommen, und ließ ich es in kleinen Portionen mitverſchroten.

Durch ein Verſehen des Bierſieders wurde nun aber ein ganzer Sud von dieſem Malze verſchroten, und da die Schrotmühle ſehr eng geſtellt war, ſo wurde das Schrot äußerſt fein.

Natürlich lief ſchon die Würze nicht ab und um überhaupt den Sud zu retten, mußte viel aufgehackt werden, nachdem die Würze von oben mit einem Rohre abgehoben worden war. Ein Blanklaufen war natürlich ausgeſchloſſen, ſondern Würze und Nachguß waren recht dick durch die mitgeriſſenen feinen Mehlteilchen. Bruch ſo gut wie keiner. Die Würze wurde über den Hopfenſeiher ausgeſchlagen. Der Würzeſpiegel auf dem Kühlſchiff war lehmig, doch Trub hatte kaum abgeſetzt. Angeſtellt wurde mit 7° R.

Beim Gradieren am anderen Morgen waren die Bottiche in voller Tätigkeit. Es wallte die Oberfläche gerade wie beim langſamen Würzekochen und ab und zu ſtieg eine beſonders große Welle auf, juſt wie beim Würzekochen, wenn der Inhalt einen Augenblick anhält und dann plötzlich aufkocht.

Kräuſen bildeten ſich überhaupt nicht, ſondern der Schaum zerplatzte genau ſo wie beim eingeſchenkten Selterswaſſer, auch war das Geräuſch der entweichenden Kohlenſäure deutlich dabei zu hören. Am dritten Tage mußte ich ſchlauchen, da vollſtändige Ruhe eingetreten war. Decke alſo keine, Bruch keiner, die Hefe ſchwamm äußerſt fein (ſonſt habe ich ſchöne grobe Bruchbildung) in der Würze. Die zu Boden gegangene Hefe war ganz flüſſig, wenig und ſehr ſchmierig. Die Schaugläschen wurden nicht blank. Über das fertige Bier kann ich nichts berichten, da dasſelbe zu Halb- und Erntebier verbraucht wurde.

Ich erkläre mir die Sache ſo, daß durch die in der Würze in großer Anzahl vorhandenen kleinen Trubteilchen die Hefe dermaßen gereizt wurde, daß ſie zu einer außerordentlichen Gärtätigkeit angeregt wurde. Oder aber es waren durch das gewaltſame Arbeiten im Sudhaus Stoffe in die Würze gekommen, die als Gift auf die Hefe einwirkten, wodurch dieſelbe zu ſo kräftigen Abwehrmaßregeln gezwungen wurde und dabei vollſtändig degenerierte. Da ich zuvor und auch nachher mit demſelben Malze in jeder Weiſe einwandfrei arbeitete, ſo iſt es nicht anders möglich, als

---

1) Zeitſchrift für angewandte Chemie 1908, Heft 40.

daß die damalige Urſache der kochenden Gärung nur eine mechaniſche geweſen ſein kann, hervorgerufen durch die in der Würze in großer Menge herumſchwimmenden feinen Trubteilchen. Ich habe ſonſt die Erſcheinung nicht wieder gehabt, obgleich wir noch damals mit Trubſäcken arbeiteten und erſt ſpäter über den Läuterbottich ausſchlugen. E. H. in M.

Über Hopfenſparen.

Der Artikel: „Meine Erfahrung über Hopfenſparen“ in Nr. 5 dieſer Wochenſchrift veranlaßt mich zu folgenden Ausführungen:

Das Für und Wider über das Kapitel „Hopfenerſparnis“ iſt ſchon oft auch in der „Wochenſchrift für Brauerei“ behandelt worden. Daß eine Erſparnis an Hopfen möglich und bei den vorjährigen abnorm hohen Hopfenpreiſen ſehr erwünſcht war, bedarf weiter keiner beſonderen Erwähnung. Die einfachſte Art des Hopfenſparens war die Verminderung der Hopfengabe. Dieſe Art der Einſparnis konnte aber keine ausſchlaggebenden Erfolge bringen, weil bei einer Reduzierung von Belang der bisherige Biercharakter nachteilig beeinflußt wurde. Dank der Anregung der V. L. B. und der intenſiven Arbeit namhafter Gelehrter und Praktiker konten aber bald eine ganze Reihe von brauchbaren Vorſchlägen zu einer wirklich weſentlichen Hopfenerſparnis der Praxis unterbreitet werden. Eine Anzahl ſolcher Vorſchläge hatte eine mechaniſche Einwirkung auf den Hopfen zur Vorausſetzung (Hopfenmühle, Zerreißmaſchine), andere wieder gingen mehr auf eine Änderung des Kochens der Würze oder wiederholte Verwendung des Hopfens hinaus uſw. (Extraktionsapparate). Je nachdem, in welcher Beziehung die einzelnen Vorſchläge zur Praxis ſtanden, reſultierte daraus die Konſtruktion von Apparaten, durch welches dieſes oder jenes Prinzip verfolgt wurde. Bei den vielen „Syſtemen“, die ſo entſtanden, und bei der großen Reklame, welche zum Teil gemacht wurde, war es ſchwer, ſich auf dieſem Gebiete zurechtzufinden, und es iſt nach dieſer Richtung hin dem Verfaſſer des eingangs erwähnten Artikels beizupflichten, daß die Schönfärberei manchmal etwas übertrieben worden ſein mag. Wer ſich aber nicht lediglich durch die reklamehaften Anpreiſungen zur Anſchaffung eines Apparates zur beſſeren Ausnutzung des Hopfens hat beſtimmen laſſen, ſondern wer davon nicht mehr erwartete, als man billigerweiſe erwarten konnte — nämlich eine annehmbare Hopfenerſparnis ohne Veränderung des bisherigen Biercharakters — der wird in ſeinen Hoffnungen nicht allzu ſehr getäuſcht worden ſein. Verſchiedene Veröffentlichungen von angeſehenen Praktikern, auch in der „Wochenſchrift für Brauerei“, haben dargetan, daß mit den betreffenden Apparaten die erwarteten Erfolge erzielt ſind bzw. werden.

Die vorſtehenden Erwägungen führten auch in unſerer Brauerei zur Anſchaffung eines ſogenannten „Hopfenſparers“. Die Lieferung erfolgte zunächſt auf Probe, doch entſchloſſen wir uns bald zum definitiven Kauf, da wir nach dem Verfahren beim Sudprozeß alles erreichten, was wir zu erreichen hofften. Wir arbeiten ſeit Auguſt v. J. ausſchließlich mit dieſem Verfahren und unſere Biere erfreuen ſich durchweg der günſtigſten Aufnahme. Auf keinen Fall haben wir eine Geſchmacksverſchlechterung, wie ſie der Verfaſſer des mehrfach erwähnten Artikels in Nr. 5 der Wochenſchrift von den von ihm beſuchten Betrieben berichtet, zu verzeichnen, ſondern im Gegenteil eine merkliche Verbeſſerung des Geſchmacks bei größter Glanzfeinheit und guter Schaumhaltigkeit unſerer Biere, und zwar ſowohl bei den hellen, wie bei den dunklen. Die von uns erzielte Hopfenerſparnis beträgt 20—25 pCt. Hopfenſeiher und Hopfenpreſſe erübrigen ſich vollſtändig, da der Hopfen durch die mechaniſche Bewegung der ſenkrecht in dem Apparat ſtehenden Spindel und durch den ununterbrochenen Würzedurchlauf total ausgenutzt wird. Die bei uns wiſſenſchaftlich feſtgeſtellte Hopfenausnutzung beträgt 96,65 pCt. Von einer Mehrgewinnung von Würze kann man eigentlich nicht ſprechen, aber die gewonnene Würze ſamt den Nachgüſſen wird reſtlos der Braupfanne zugeführt. Da auch ſonſt die Arbeitsweiſe eine ſehr einfache iſt, ſo möchte unſer Braumeiſter nicht mehr ohne dieſes arbeiten.

Ich ſelbſt habe kein perſönliches Intereſſe an irgendeinem Hopfenſparapparat, ich hielt mich aber der Sache wegen für verpflichtet, unſere Erfahrungen über Hopfenſparen wahrheitsgemäß mitzuteilen und damit den Beweis zu erbringen, daß die großen Anſtrengungen, die Wiſſenſchaft und Praxis in dieſer Beziehung gemacht haben, doch nicht ganz vergeblich geweſen ſind.

Guſtav Taube,
Direktor der Aktien-Bierbrauerei Allſtedt.

Literatur.

Franz Schwackhöfer: Die Kohlen Öſterreich-Ungarns, Preußiſch-Schleſiens und Ruſſiſch-Polens. III. Auflage, neubearbeitet von Dr. Adolf Cluß, ordentl. öffentl. Prof. der Chem. Technologie der K. K. Hochſchule für Bodenkultur, Direktor der Öſterr. Verſuchsſtation und Akademie für Brau- und Malzinduſtrie in Wien und Dr. Joſef Schmidt, Privatdozent für chem. Technologie an der K. K. Hochſchule für Bodenkultur in Wien. Wien, Gerold & Co. 1913.

Einer verdienſtvollen Aufgabe haben ſich die Verfaſſer unterzogen, indem ſie das bekannte Schwackhöferſche Werk, deſſen 2. Auflage 1901 erſchienen war, einer durchgreifenden Neubearbeitung unterzogen haben. Der textliche Teil iſt in ſeiner Anordnung im großen ganzen unverändert geblieben, aber inhaltlich iſt er durchweg moderniſiert worden. Der Abſchnitt über Verwitterung und Selbſtentzündung iſt, ſeiner Wichtigkeit entſprechend, weſentlich erweitert worden. Vollſtändig neu und außerordentlich ſachgemäß gefaßt iſt ein umfangreicher Abſchnitt über Probenahme, Vorbereitung zur Analyſe und chemiſche und kalorimetriſche Analyſe der Kohlen. Sehr erfreulich iſt die Aufnahme eines Abſchnittes: Preisberechnung der Kohlen nach Wärmeeinheiten, in dem die von uns vor Jahren aufgeſtellte und in zahlreichen Veröffentlichungen verteidigte Forderung vertreten wird, den Kohlenhandel auf die Baſis des Heizwertes zu ſtellen.

Der tabellariſche Teil des Werkes iſt vollſtändig neu, er enthält eine Zuſammenſtellung der Analyſenergebniſſe, die Verfaſſer ſeit 1902 gewonnen haben. Die Zahlen, die nach Produktionsgebieten, innerhalb dieſer nach Gruben geordnet ſind, und welche Zuſammenſetzung der Rohkohle, der Reinkohle, Heizwert und Ergebniſſe der Kokeprobe angeben, ſind in gleicher Weiſe wertvoll in wiſſenſchaftlicher wie techniſcher Hinſicht. Mohr.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

H. da Rocha-Lima. Beitrag zur Kenntnis der Blastomykoſen. Lymphangitis epizootica und Histoplasmosis. Mit 1 Tafel.

Lymphangitis epizootica iſt eine bei Einhufern 1873 von Rivolta zuerſt beobachtete Krankheit, die auch auf Menſchen übertragbar iſt. Den Erreger nannte Rivolta „Cryptococcus farciminosus“ und ſtellte ihn zu den Saccharomyceten, trotzdem er unfähig iſt, Zucker zu vergären. Seine Angaben wurden von einer größeren Zahl Forſcher beſtätigt und auch die Namengebung beibehalten bis auf Tokishige, der den Erreger als Saccharomyces farciminosus bezeichnet. Andere Autoren glauben den Erreger den Protozoen zurechnen zu ſollen; Piana und Galli-Valeris ſtellen ihn zu den Sporozoen, Canalis hielt ihn für ein Coccidium, Gasperini ſchlug die Bezeichnung Lymphosporidium equi vor. Duclaux hielt den Namen Leukozytozoon piroplasmoides für richtiger und neuerdings nannte ihn Galli-Valeris Leishmania farciminosa. Das mikroſkopiſche Bild zeigt nach Tokishige eirunde Zellen von 3,7—4 μ Länge und 2,4—3,6 μ Breite mit dicker, doppelt konturierter Membran. Der Inhalt iſt mehr oder weniger homogen und weiſt oft ein lebhaft bewegliches Körperchen auf. Sanfelice fand auch zitronenförmige Zellen: er beſchreibt auch aufs genaueſte die Sproſſung, bei der er eine Pſeudoknoſpung und eine wirkliche Sproßbildung unterſcheidet. Bei der erſteren ſoll am zugeſpitzten Ende der Zelle ein wenig Plasma austreten und eine Knoſpe vortäuſchen. Verf. ſieht in der Färbbarkeit der Zellen nach Gram einen Hinweis auf die Hefennatur, ebenſo in der Widerſtandsfähigkeit gegen Löſungen von Eſſig-, Salz-, Schwefel- und Salpeterſäure, ſowie von Kali- und Sodalöſung. Bidré und Règre erzielten Komplementbindung mit Serum von Lymphangitistieren und Rivoltaſchen Paraſiten und Hefen als Antigen. Wenn dieſes aus Bakterien (B. coli) oder Protozoen (Leishmania infantum, Trypanosoma vespertilionis) in Kontrollverſuchen hergeſtellt wurde, fiel die Komplementbindungsreaktion negativ aus. Außerdem konnten ſie nachweiſen, daß ein Hefeimmunſerum mit derſelben zu der Immuniſierung verwendeten Hefe oder mit einem anderen Sproßpilz oder endlich mit dem Lymphagitiserreger als Antigen poſitive Bindung ergab, im Gegenſatz zu den Verſuchen mit Bakterien- oder Protozoenantigen, die negativ ausfielen.

Um einen Vergleich ziehen zu können, impfte Verf. zwei nichtpathogene Hefenſtämme ſubkutan und intramuskulär Mäuſen und Meerſchweinchen ein. Die Hefen blieben längere Zeit im Tierkörper lebend und ſproſſend, bis ſie von Phagocyten aufgenommen und zerſtört wurden. Die hiſtologiſchen Bilder ſtanden, was Lagerung und Verteilung der Hefen ſowie die Reaktion des Gewebes anlangt, der Lymphangitis epiz. näher als denen bei der „Orientbeule“. Die Bildung von Granulationsgewebe mit Phagocytoſe der Hefepilze, ſowie die im Verhältnis zu der enormen Menge der Paraſiten geringe Reaktion des Organismus iſt ſchon von vielen Autoren beſchrieben worden. Die Erſcheinungen bei der Lymph. epiz. ſprechen alſo danach durchaus nicht gegen die Hefennatur des Erregers und für eine Verwandtſchaft mit den Leishmaniosen. Verf. kritiſiert die Befunde, welche mit der Romanowsky-Färbung an den Paraſiten beobachtet wurden. Die doppelt konturierte Kapſel, welche den Paraſiten umgibt, entſpricht dem Ausſehen einer Hefenzellenmembran. Die Grundſubſtanz färblt ſich hellblau, einige andere Beſtandteile rot; Zellen, die längere Zeit im lebenden Gewebe gelegen haben, verhalten ſich oft anders, indem ſie ſich hellblau oder rötlich färben. Dasſelbe gilt für manche bei Arthropoden gefundene Hefenarten. Die ſich rot färbenden Beſtandteile bilden eine größere, meiſt an einem Pol zuſammengeklumpte Maſſe und ein kleines ſcharf konturiertes Korn, welches der Blepharoplaſt ſein ſoll. Verf. glaubt, daß bei dem Lymphangitiserreger die ſich mit Giemſa rot färbenden Beſtandteile metachromatiſcher Natur ſind und kein Chromatin darſtellen. Der grünlich ſchimmernde, ölartige Glanz der in ungefärbten Präparaten beſonders nach Zuſatz von Säuren oder Alkalien unterſuchten Paraſiten entſpricht durchaus dem Ausſehen von Hefezellen. Auch konnten in gefärbten Schnitten und Ausſtrichpräparaten mehrere ſproſſende Formen beobachtet worden. Die Zellen färben nach Gram, was bei Protozoen nicht der Fall iſt.

Histioplasmosis. Auch hier ſind Blastomyceten die Erreger. Es handelt ſich um eine Infektionskrankheit, die zuerſt von Samuel Darling in der Panamakanalgegend an drei tötlich verlaufenden Fällen ſtudiert wurde. Die Krankheit kommt vereinzelt und ſelten vor; ſie wurde während etwa drei Jahren unter 33 000 unterſuchten Kranken nur dreimal beobachtet. Der Erreger wurde von Darling Histoplasma capsulatum genannt. Die neue Krankheit zeichnet ſich durch Abmagerung, unregelmäßiges remittierendes Fieber, Milztumor, Leukogenie und Anämie aus.

Pathologiſch-anatomiſch beſteht der Hauptbefund in einer Invaſion enormer Mengen der Paraſiten in die Endothelzellen der Lymph- und Blutgefäße.

Das Hiſtoplasma iſt ein etwa 3 μ großer, runder oder eiförmiger, in großen Mengen meiſtens intrazellulär gelegener Mikroorganismus. In ungefärbten Präparaten, beſonders nach Zuſatz von Kali oder Säuren, gleichen die Hiſtoplasmen in jeder Beziehung den ſtark glänzenden grünlich ſchimmernden Rivoltaſchen Körperchen ſowie den Hefen.

Nach Darling erleidet die Färbbarkeit des Paraſiten ſelbſt 24 Stunden nach dem Tode des Patienten keinen Abbruch, was nicht für die Protozoen-, ſondern mehr für die Blaſtomyzetennatur desſelben ſpricht.

Die beigegebene farbige Tafel, namentlich die beiden Abbildungen von Makrophagen mit Paraſiten der Lymphangitis bzw. Histoplasmosis laſſen ohne weiteres die große Ähnlichkeit mit Hefen erkennen Über 40 Literaturangaben ergeben, wie ſehr der Hefenorganismus bereits die Mediziner beſchäftigt hat; gleichzeitig aber, wie wenig noch die gärungs-bakteriologiſche Methodik bei ihnen Eingang gefunden. Andererſeits ſoll nicht verſchwiegen werden, daß auch botaniſcherſeits die pathogenen Hefen bisher ſehr vernachläſſigt wurden.

(Zentralblatt für Bakteriologie, 67. Bd. 1. Abt. Heft 4. 1912.)

Lindner.

S. Koſtytſchew: Über Alkoholgärung. I. Über die Bildung von Azetaldehyd bei der alkoholiſchen Zuckergärung.

Löſt man bei Gegenwart von Toluol als Antiſeptikum in 10 ccm Waſſer 8 g Dextroſe und 3 g Handelshefanol von Schröder und 0,05 g Kalzium-, Magneſium- oder Zinkchlorid, ſo beobachtet man, daß bei Gegenwart der beiden erſten Salze die Kohlenſäureentwicklung ſehr wenig geſchwächt iſt; das iſt aber deutlich der Fall bei Gegenwart von Zinkchlorid. Dieſes tötet jedoch die Zymaſe nicht. Nach der Deſtillation gibt das Deſtillat die Aldehydreaktionen: Reduktion von Silberoxyd, Rotfärbung des mit ſchwefliger Säure entfärbten Fuchſins, Blaufärbung mit Nitropruſſidnatrium und Diaethylamin. Letztere Reaktion iſt für den Azetaldehyd charakteriſtiſch.

Die Bildung des Azetaldehyds bei Gegenwart von Zinkchlorid iſt an die Gärung des Zuckers gebunden. Verfaſſer hat dieſen Körper mittelſt p-Nitrophenylhydrazin direkt beſtimmt.

Obwohl das Zinkchlorid den freien Azetaldehyd polymeriſiert, ſo mußte man doch den Schluß von Franzen und Stepphuhn, daß der Azetaldehyd bei der alkoholiſchen Gärung nur in Form nicht toxiſcher Derivate gebildet werden könne, etwas modifizieren.

(Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie, 1912, 74, 130.)

W.

S. Koſtytſchew und E. Hubbenat: Über Alkoholgärung. II. Über Bildung von Äthylalkohol aus Azetaldehyd durch lebende und getötete Hefe.

Kann der Azetaldehyd zu Äthylalkohol reduziert werden durch lebende oder getötete Hefe und findet dieſe Reaktion nur ſtatt bei Gegenwart von Ameiſenſäure, wie es die Theorie von Wohl-Schade verſieht? Die Unterſuchungen erſtreckten ſich auf Preßhefe, auf Trockenhefe von Lebedew, Hefenol, Zymin und Lebedew'ſchen Hefenſaft. Man führt den Aldehyd allmählich zu um die ſchädliche Wirkung eines Überſchuſſes dieſes Körpers zu vermeiden. Nach beendigter Gärung deſtilliert man, entledigt ſich des Aldehyds im Deſtillat durch Fällung der Biſulfitverbindung, deſtilliert abermals und ſchafft die ſchweflige Säure mit Soda fort. Man deſtilliert abermals und beſtimmt den Alkohol pyknometriſch. Selbſtverſtändlich werden Parallelverſuche gemacht mit Löſungen ohne Azetaldehyd, Ameiſenſäure oder ohne Ameiſenſäure allein.

Alle Unterſuchungen zeigten, daß kleine Mengen Azetaldehyd ſowohl durch lebende, als auch getötete Hefe ſelbſt bei Gegenwart von Ameiſenſäure reduziert werden kann.

Iſt hiernach der Azetaldehyd ein Abbauprodukt der Brenztraubenſäure, die als Zwiſchenprodukt bei der Zuckergärung gebildet wird? Die Verfaſſer halten dies für möglich, aber auch nur dies. Bewieſen iſt es noch nicht.

(Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie 1912, **74**, 359.) W.

Max Nymann: Unterſuchungen über die Verkleiſterungstemperatur bei Stärkekörnern.

Verfaſſer fand bei Prüfung von Stärkekörnern verſchiedener Herkunft die Verkleiſterungstemperatur der Roggenſtärke bei 57°, der Gerſtenſtärke bei bei 55° und der Weizenſtärke bei 59° C. Die Verkleiſterungszeit iſt für feinere und gröbere Körner nicht dieſelbe, ſondern die großen Körner verkleiſtern ſchneller, eine bereits bekannte Tatſache.

(Zeitſchrift für Unterſuchung der Nahrungs- und Genußmittel, 1912, **24**, 673.) W.

W. O. Skertchly. Beſtimmung des Waſſergehaltes in Nahrungsmitteln und anderen organiſchen Subſtanzen.

Bekanntlich verlieren alle Subſtanzen bei gewöhnlicher Temperatur beim Stehen über Schwefelſäure oder anderen waſſerentziehenden Mitteln unter reduziertem Druck Waſſer. Dieſe Methode der Waſſerbeſtimmung iſt angebracht bei Subſtanzen, die beim Erhitzen Veränderungen erleiden. Verfaſſer trocknete Proben im Vakuum bei gewöhnlicher Temperatur und einem Druck von 2—3 mm einerſeits, andererſeits 2 Stunden im Waſſertrockenſchrank bei 100° C. Er erhielt z. B. folgende Ergebniſſe:

Subſtanz	Im Vakuum		Bei 100° C.	
	Trockenzeit Stunden	Waſſergehalt pCt.	Trockenzeit Stunden	Waſſergehalt pCt.
Mehl	24	12,23	2	10,96
„	24	13,36	2	12,15
„	24	13,17	2	11,40
Biskuit . . .	24	11,98	2	10,73
„ . . .	24	5,87	2	5,55
„ . . .	24	6,88	2	6,44
„ . . .	24	6,76	2	6,40
Maismehl .	24	6,71	2	6,29
Arrowroot .	24	9,92	2	8,95
„ .	24	15,72	3	13,69
Gemahlener Reis. . . .	24	11,66	2	13,89
Seife	48	28 90	15	11,17
Baumwolle .	24	6,24	2	27,93
Moſtrich . .	24	6,04	2	6,16
„ . .	48	6,12	2	5,31
Dünger . .	48	10,04	2	9,92

Beim Trocknen im Vakuum wurde im allgemeinen mehr Feuchtigkeit erhalten als bei 100° C., und der Unterſchied war beſonders groß bei dem mehlartigen Material.

Der Verfaſſer beobachtete auch bei letzterem, daß bei längerem Erhitzen auf 100° C. als zwei Stunden die Subſtanz wieder an Gewicht zunahm bis um mehrere Milligramm die Stunde, wie nachſtehende Zuſammenſtellung zeigt:

Subſtanz	Im Vakuum		Bei 100° C.	
	Trockenzeit Stunden	Waſſergehalt pCt.	Trockenzeit Stunden	Waſſergehalt pCt.
Biskuit I . .	24	7,39	2	6,92
„ . .	42	7,62	3	6,86
„ . .	48	7,65	4	6,84
„ . .	—	—	6	—
„ . .	24	7,13	2	6,81
Biskuit II. .	42	7,48	3	6,69
„ . .	48	7,48	4	6,63
„ . .	—	—	6	6,60

(Journal of the Society of Chemical Industry 1913, **32**, 70.) W.

Roſa Stoppel: Einfluß verſchiedener Weinheferaſſen auf die Gärungsprodnkte.

Die von der Verfaſſerin mit verſchiedenen Weinhefen angeſtellten Verſuche ergaben, daß die von verſchiedenen Heferaſſen unter gleichen Außenbedingungen gebildeten Kohlenſäuremengen nicht weſentlich verſchieden ſind. Die ſehr gärkräftigen Hefen bilden im allgemeinen wenig Glyzerin. Die Glyzerinmengen ſteigen bei Hefen mit geringer Alkoholbildung.

Die während der Gärung entſtandenen Mengen an flüchtigen Säuren ſind für verſchiedene Heferaſſen bei gleichen Außenbedingungen ſpezifiſch verſchieden. In einem beſtimmten Mengenverhältnis zum gebildeten Alkohol ſtehen die flüchtigen Säuren nicht. Die Auswahl der geeigneten Heferaſſen erfordert alſo eine genaue Erforſchung der vorliegenden Bedingungen, ſowie eine große Sachkenntnis.

(Zeitſchrift für Botanik, 1912, **4**, 625.) W.

W. Zaleski und Eliſabeth Marx: Über die Rolle der Karboxylaſe in den Pflanzen.

Die Verfaſſer haben nachgewieſen, daß Erbſenſamen Karboxylaſe enthält, die das Natriumſalz der Brenztraubenſäure zerſtört. Sie weiſen jetzt nach, daß auch andere Pflanzenſamen dieſes Enzym enthalten, das freie Brenztraubenſäure ſpaltet, wie dies Neuberg für die Hefen gezeigt hat. Sie verſuchten ferner nachzuweiſen, ob ſich in dieſem Falle Aldehyd bildete, wie bei der Vergärung von Brenztraubenſäure durch Karboxylaſe. Die Verſuche wurden mit gemahlenem, vorher mit Sublimat ſteriliſiertem Samen durchgeführt.

Die Samen von Lupinus luteus greifen freie Brenztraubenſäure faſt mit derſelben Energie an, wie die Alkaliſalze; Erbſenſamen ſpalten die freie Säure nicht ſo energiſch wie die Alkaliſalze. Sehr ſchwach ſpaltet Vicia Faba die freie Säure, energiſch dagegen das Alkaliſalz. Die Reaktion war nach Ablauf des Verſuches im erſten Falle ſauer, im zweiten alkaliſch, im dritten neutral. Mit anderen Samen erhielten ſie keine poſitiven Reſultate.

Die Verfaſſer ſtellten feſt, daß ſich bei der Vergärung der Brenztraubenſäure Aldehyd bildet. Sie meinen, daß die Verſuche für einen gewiſſen Parallelismus zwiſchen der Zymaſe und Karboxylaſe ſprechen. Legumioſenſamen, die reich an Zymaſe ſind, enthalten auch Karboxylaſe. Wenn man auch zurzeit keinen entſcheidenden Beweis für die Teilnahme der Karboxylaſe an der Zuckervergärung habe, ſo ſei dennoch zu vermuten, daß die Karboxylaſe eine beſtimmte Rolle in dem Syſteme ſpiele, das gemeinſam als Zymaſe bezeichnet wird. In dieſem Falle ſtelle alſo die Brenztraubenſäure ein Zwiſchenprodukt der alkoholiſchen Gärung dar.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1913, **48**, 175.) W.

Em. Bourquelot, H. Hériſſey und M. Bridel: Biochemiſche Syntheſe von Alkoholglukoſiden (α-Glukoſiden) mit Hilfe eines in der untergärigen lufttrockenen Hefe enthaltenen Enzyms; α-Äthylglukoſid.

Die von der d-Glukoſe ſtammenden Alkoholglykoſide, die ſynthetiſch mit Hilfe des Emulſins erhalten werden, ſind linksdrehend und vollſtändig hydrolyſierbar durch dasſelbe Emulſin, mit deſſen Hilfe ſie hergeſtellt wurden. Sie gehören alſo zu der Reihe der β-Glykoſide von E. Fiſcher.

Löſt man dieſe Glykoſide in den entſprechenden, mit Salzſäuregas geſättigten Alkoholen, ſo gehen ſie in die iſomeren Verbindungen über, die rechtsdrehend und durch Emulſin nicht mehr hydrolyſierbar ſind, wohl aber durch ein in der an der Luft getrockneten Hefe enthaltenes Enzym. Die Glukoſide gehören alſo zu der α-Glykoſidreihe von Fiſcher. Das Enzym, das ſie ſpaltet, kann man α-Glykoſidaſe nennen.

Die Verfaſſer haben nun, analog der Syntheſe des β-Glukoſids durch Emulſin, verſucht, das α-Glykoſid durch Hefe zu ſynthetiſieren. Sie teigten 4 Teile lufttrockene Hefe 16 Stunden in 100 Teile Toluolwaſſer von 33° C. ein und filtrierten, miſchten das Filtrat zu gleichem Raumteil mit einer 10prozentigen Dextroſelöſung, gaben den 4. Teil deſtilliertes Waſſer, den gleichen Raumteil Alkohol von 90 pCt. und die zehnfache Menge Alkohol von 30° hinzu und ließen im Laboratorium bei 15 bis 18° unter zeitweiligem Durchſchütteln ſtehen.

Sie erhielten auf dieſe Weiſe eine Ausbeute von 33 pCt. an α-Äthylglykoſid.

(Comptes rendus 1913, **156**, 168.) W.

1. März 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 9.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**

redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Inwieweit findet eine Beeinfluſſung der Desinfektionswirkung verſchiedener Antiſeptika durch geſteigerte Hefenmengen ſtatt. S. 133.
Verſuche mit nackter Gerſte. S. 135.
Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 8. bis 13. Oktober 1912. S. 136.
Die Löſungsſtabilität der Stärke. S. 140.
Kochende Gärung. S. 142.
Hopfenextraktions- und Sparverfahren. S. 144.
Zur Warmwaſſerweiche. S. 144.
Aus der Reviſions-Praxis. S. 145.
Maſchinentechniſche Umſchau. S. 145.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 146.
Patent-Angelegenheiten. S. 148.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Inwieweit findet eine Beeinfluſſung der Desinfektionswirkung verſchiedener Antiſeptika durch geſteigerte Hefenmengen ſtatt.

(Mitteilung aus dem botaniſchen Laboratorium der V. L. B.)

Von **P. Lindner** und **O. Grouven.**

Bereits Will hatte in ſeiner umfangreichen Arbeit „Vergleichende Unterſuchungen einiger in den letzten Jahren den Brauereibetrieben empfohlener Desinfektionsmittel„ (Zeitſchrift f. d. geſamte Brauweſen Bd. XXV und XXVII) gefunden, daß bei Zugabe einer größeren Hefenmenge — er verwandte 1 und 2 g Hefe — zu einem beſtimmten Quantum des betreffenden Desinfektionsmittels, die Wirkung des letzteren eine unvollſtändige ſein kann. Die nachfolgende Unterſuchung galt nicht ſo ſehr einer Nachprüfung dieſes Befundes, als vielmehr der Ausarbeitung einer bequemen Methode zur Beurteilung der Desinfektionsmittel.

Zur Unterſuchung kamen vier Desinfektionsmittel:

Formalin (Schering), Antiformin, Fluorammonium (alle in 1-, 2- und 5prozentigen Löſungen);

Sublimat in der Verdünnung 1 : 1000.

An Hefen wurden fünf verwandt: nämlich:

Untergärige Betriebshefe der Hochſchul-Brauerei;
Will's Stamm 93: untergärige Bierhefe.
Sacch. validus: (S. Pastorianus III).
Sacch. turbidans: (S. ellipsoidens II).
Sacch. cratericus.

Zudem wurde von Sacch. cratericus noch ſporenhaltiges Material geprüft. — Die Sporen von Sacch. cratericus waren von Herrn Stöckl nach dem Verfahren von Gorodkowa herangezüchtet. —

Die Hefen wurden in einer Menge zugegeben, welche 1, 2, 4, 5 und 10 g auf 100 ccm Desinfektionslöſung entſprach.

Die Einwirkungsdauer betrug für jede Verſuchsanſtellung 5, 10, 15, 20, 30, 60 und 90 Minuten.

Die Ausführung der Verſuche geſtaltete ſich folgendermaßen: Die Hefen wurden dreimal aufgefriſcht und dann im Paſteur- und Karlsbergkolben größere Mengen herangezüchtet. Da es wegen der außerordentlichen Menge der Verſuche wie der Sterilität wegen nicht möglich war, jedes einzelne Hefenquantum auf der chemiſchen Wage abzuwägen, wurde die Hefe abgemeſſen. Der Hefe wurde ſo viel ſteriles Waſſer zugefügt, daß ſie eben aus einer feinen Pipette heraustropfte, alſo dickbreiig war. Dieſe Tropfen wurden auf der chemiſchen Wage genau gewogen. Ihr durchſchnittliches Gewicht betrug 0,032 g. Infolgedeſſen wurden 3,2 ccm Desinfektionslöſung verwandt, und ſtellte 1 Tropfen Hefe — = 0,032 g — auf 3,2 ccm Desinfektionsflüſſigkeit das Verhältnis von 1 g auf 100 ccm dar, 2 Tropfen 2 g auf 100 ccm uſw. Hierdurch wurde jedes weitere Abwägen entbehrlich.

Die Einwirkung der Desinfektionsmittel auf die Hefe ging in ovalen 10-ccm-Fläſchchen vor ſich. Hatte ein Desinfektionsmittel genügend lange eingewirkt, ſo wurde eine Platinöſe voll der Löſung auf einer ſterilen Schönfeld'ſchen Platte mit 3 Tropfen ſterilem Waſſer verrieben, um die Wirkung des Desinfektionsmittels aufzuheben und dann in einem mit Würzegelatine ausgegoſſenen Lindner'ſchen Pilzglaſe eine Strichkultur angelegt. Waren noch lebensfähige Zellen vorhanden, ſo wuchſen dieſe ſchon nach 2—3 Tagen zu mit bloßem Auge deutlich ſichtbaren Kolonien heran. Um die einzelnen Strichkulturen ordnungsmäßig aufzutragen, wurden die Außenwände der Pilzgläſer in Rechtecke eingeteilt und dieſe beziffert. Einige Pilzgläſer wurden ſo mit 100 Impfungen verſehen. Natürlich kann hierbei eine Infektion durch Schimmelpilzſporen nicht gut vermieden werden, beſonders, wenn die Luft im Laboratorium durch häufiges Hin- und Hergehen aufgewirbelt wird. Indes vermögen die Schimmelpilze die Hefenkulturen nicht ſo zu verdecken, daß letztere hierdurch der Beobachtung entzogen werden.

Wie die Strichkulturen angelegt und wie die Kolonien nach ca. 5 Tagen herangewachſen ſind, iſt aus beigegebenen Kopien eines Schauglaſes, welches Kolonien enthält, die aus mit Fluor-Ammonium-Löſung behandeltem Material hervorgegangen ſind, erſichtlich. Abb. 1.

Da das zu prüfende Sporenmaterial der Cratericushefe ſich wegen des anhaftenden Agar-Agar ſehr ſchwer in genauen Mengen in die Desinfektionsflüſſigkeit bringen ließ, wurden nur 2 Konzentrationen des Sporenmaterials angewandt: nämlich 1 bzw. 2 Platinöſen voll auf je 3,2 ccm der Desinfektionslöſung.

Reſultate. In der nachfolgenden Tabelle bedeuten die Zahlen 1, 2, 4, 5, 10 in der oberſten horizontalen Reihe, daß die angewandte Hefenmenge dem Verhältnis von 1, 2, 4, 5, 10 g Hefe auf 100 ccm der Desinfektionsflüſſigkeit entſpricht.

+ bedeutet, daß noch lebende Zellen nach der Einwirkung vorhanden waren.

— bedeutet, daß alle Zellen abgetötet.

(Siehe die Tabelle auf der nächſten Seite.)

Die in der erſten Vertikalreihe ſtehenden Zahlen bedeuten die Einwirkungsdauer in Minuten.

Die hier vorliegenden, größtenteils negativen Ergebniſſe zeigen, daß die in Anwendung gekommenen Konzentrationen für den Vergleich der Desinfektionsmittel eigentlich zu hoch gewählt waren, denn in nur wenigen Fällen iſt es gelungen, den Moment feſtzuſtellen, wo die Desinfektionswirkung keine vollſtändige mehr war. Die Einwirkungszeiten müſſen wohl beibehalten werden. Ebenfalls ſind bei den Hefenmengen, die zugegeben wurden, die Grenzen ſchon recht weit — beſonders, worauf es ankommt, nach oben — gezogen. Der Faktor, der bei der Prüfung zu ändern iſt, iſt die Konzentration der Desinfektionsflüſſigkeit. Hier wären vielleicht Verdünnungen von 1 : 100, 1 : 200, 1 : 300 und 1 : 500 am Platze, für Sublimat 1 : 100.

Die für Fluor-Ammonium gefundenen Reſultate ſtimmen auf keinen Fall mit den tatſächlichen Verhältniſſen überein. In der Praxis arbeitet man ja ſchon mit ſchwächeren Löſungen wie 1 pCt. mit ſehr gutem Erfolge.

Die Verſuche mit dieſem Antiſeptikum dürfen nicht in unpräparierten Glasgefäßen angeſtellt werden, da die Kieſelſäure des Glaſes die freie Flußſäure — den wirkſamen Beſtandteil des ſauren Fluorammoniums bindet. $(SiO_2 + 4\,HFl = SiFl_4 + 2\,H_2O)$. Die Glasgefäße müſſen deshalb einen Überzug erhalten, der von Flußſäure nicht angegriffen wird, etwa Paraffin, oder es müſſen Gefäße von Kautſchuk oder ähnlichem Material verwendet werden.

Einwirkungsdauer in Minuten	Untergärige Betriebshefe g					Untergärige Hefe, Will 93 g					Sacch. turbidans g					Sacch. validus g					Sacch. cratericus g					Sporen von Sacch. cratericus g	
Formalin 1 pCt.																											
	1	2	4	5	10	1	2	4	5	10	1	2	4	5	10	1	2	4	5	10	1	2	4	5	10	1 Öſe	2 Öſen
5	—	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Bei 2 pCt. und 5 pCt. Wirkung vollſtändig.																											
Antiformin 1 pCt.																											
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	+	+
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	+	+
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2 pCt.																											
5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Bei 5 pCt. Wirkung vollſtändig.																											
Fluor-Ammonium 1 pCt. und 2 pCt. Überall verblieben noch nach 90 Minuten lebende Zellen.																											
5 pCt.																											
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	+		
15	—	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—	+	+	+	+	+	+		
20						—	—	+	+	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	+	+		
30						—	—	+	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
60						—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
90						—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Sublimat 1 : 1000 Wirkung vollſtändig.																											

Die Sporen von S. cratericus beſitzen eine nicht viel größere Widerſtandsfähigkeit gegen Desinfektionsmittel als die vegetativen Zellen. Was hier beſonders ins Auge fällt, iſt, daß bei Antiformin 1prozentig noch nach 15 Minuten und bei 2 pCt. auch noch nach 5 Minuten ein Wachstum ſtattfindet. Die Widerſtandsfähigkeit gegen Formalin wie Fluor-Ammonium iſt faſt die gleiche wie bei den vegetativen Zellen.

Intereſſant iſt die Beobachtung, daß nach Einwirkung von 1prozentigem und 2prozentigem Antiformin auf untergärige Bierhefe (Betriebshefe) dieſe ſelbſt nicht mehr zur Entwicklung kam. Dagegen noch nach 20 Minuten dauernder Einwirkung rote Hefen. Letztere ſcheinen demnach recht widerſtandsfähig zu ſein.

Der Tabelle ſoll zur Ergänzung noch eine urkundliche Beſtätigung beigegeben werden, durch direkte Kopien der Vegetationen, welche in dem Pilzglas entſtanden ſind. Es gelingt dies ſehr einfach durch Anlegen eines Gaslichtpapiers an das Pilzglas und kurze Belichtung in der Dunkelkammer.

Zur Erklärung der Kopie in Abbildung 1 diene folgendes:

Gleichzeitig in Unterſuchung befand ſich ſtets nur eine Verdünnung eines Desinfektionsmittels mit einer Hefe und 5 Hefenkonzentrationen.

In je 3,2 ccm Desinfektionslöſung wurden gegeben:

nach 0 Minuten 1 Tropfen Hefe (Fläſchchen 1)
„ 1 „ 2 „ „ („ 2)
„ 2 „ 4 „ „ („ 3)
„ 3 „ 5 „ „ („ 4)
„ 4 „ 10 „ „ („ 5)

Es wurde nun gleich je eine Probe entnommen:

nach 5 Minuten aus Fläſchchen 1
„ 6 „ „ „ 2
„ 7 „ „ „ 3
„ 8 „ „ „ 4
„ 9 „ „ „ 5

ſo daß das Desinfektionsmittel auf jede Hefenkonzentration 5 Minuten lang eingewirkt hatte. In gleicher Weiſe wurde dies fortgeſetzt nach 10, 11, 12, 13, 14 uſw. Minuten. In der Reihenfolge, in welcher Proben entnommen wurden, wurden Strichkulturen derſelben — nach Abſtumpfung des Desinfektionsmittels — fortlaufend in die in den Schaugläſern mit fortlaufenden Nummern bezeichneten Rechtecken angelegt.

Die Numerierung bzw. die Stelle der einzelnen Strichkulturen ſei durch folgende Tabelle erklärt:

Sacch. cratericus.

Fluorammonium 2 pCt.

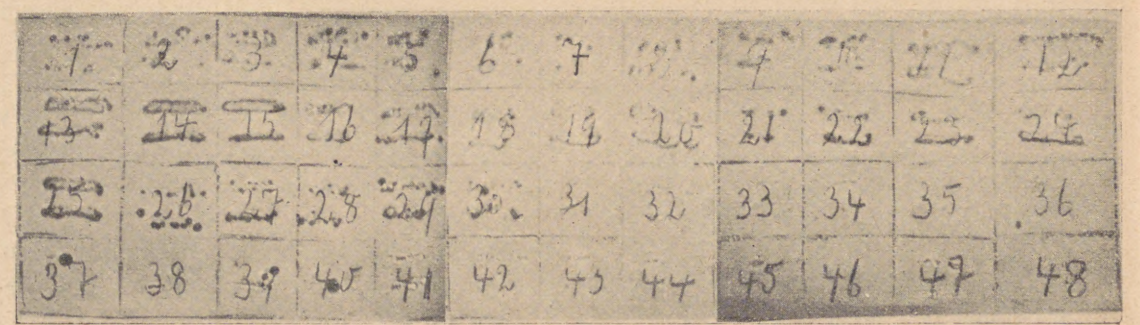
Einwirkungsdauer in Minuten	Gramm pro 100 ccm 1	2	4	5	10	Nummer im Schauglaſe
30	+	+	+	+	+	1—5
60	+	+	+	+	+	6—10
90	+	+	+	+	+	11—15

Fluorammonium 5 pCt.

Einwirkungsdauer in Minuten	Gramm pro 100 ccm 1	2	4	5	10	Nummer im Schauglaſe
5	+	+	+	+	+	16—20
10	+	+	+	+	+	21—25
15	+	+	+	+	+	26—30
20	—	—	—	+	+	31—35
30	—	—	—	—	—	36—40
60	—	—	—	—	—	41—45
90	—	—	—	nächſtes Schauglas		46—48

Die drei Kopien geben alſo die aufgerollte Anſicht des Pilzglaſes wieder. Was hier bei 31—33 und beſonders bei 41—47 zu ſehen iſt,

Abb. 1. Sacch. cratericus + 2 bezw. 5 pCt. Fluorammon.



iſt keine Hefe, ſondern eine Verletzung der weichen, noch ziemlich friſchen Gelatine. Bei 34 und 35 war dagegen noch etwas gewachſen, was ſpäter noch deutlicher wurde.

Es iſt geboten, die Kolonien möglichſt ohne Verletzung der Gelatineſchicht anzulegen, da ſonſt die Kopien, wie hier erſichtlich, täuſchend wirken können. Bei der Betrachtung des Schauglaſes ſelbſt iſt natürlich eine Täuſchung nicht möglich.

Zum Schluß möge noch beſonders darauf hingewieſen werden, daß Hefe 93 widerſtandsfähiger geweſen iſt als die vorher unterſuchte Betriebshefe. Es iſt hierdurch die von Will ſchon ausgeſprochene Erfahrungstatſache von der außerordentlichen Widerſtandsfähigkeit des Stammes 93 beſtätigt worden.

Verſuche mit nackter Gerſte.

(Mitteilungen aus dem Betriebslaboratorium der Aktiengeſellſchaft Brauerei Ponarth in Königsberg i./Pr.)

Von **Felix Holländer**.

Von der hieſigen landwirtſchaftlichen Verſuchsſtation wurde uns ein kleiner Poſten nackter Gerſte zu Verſuchszwecken zur Verfügung geſtellt. Die Analyſe dieſer Gerſte, die in Oſtpreußen gezüchtet war, ergab folgende Reſultate:

Sortierung: 2,8 mm: 37,50 pCt.
2,5 „ 52,25 „
2,0 „ 9,75 „
Auspuß: 0,50 „
Hektolitergewicht: 78,3 kg,
1000-Korngewicht: 59,9 g,

Schnittprobe:	Vor dem Weichen	Nach dem Weichen
glaſig	43	0 pCt.
halbglaſig . . .	54	69 „
mehlig	3	11 „

Keimungs- energie: 73 pCt.,
fähigkeit: 88 „
Waſſergehalt: 14,0 pCt.
Eiweißgehalt: 12,70 „

Es wurden nun nach den üblichen Laboratoriumsmälzungsverfahren drei Verſuche angeſtellt, die feſtſtellen ſollten, welche Abweichungen die nackte Gerſte bei der Keimung uſw. zeigt, welche beſondere Maßregeln hinſichtlich der Arbeitsmethode ſie gegenüber der gewöhnlichen Gerſte erforderlich macht und ob eine Einführung derſelben in die Praxis irgendwelche Vorteile erwarten ließe.

500 g Gerſte wurden in einem Glastrichter eingeweicht, in dieſem die Keimung durchgeführt und zum Schluß auf einer Steinecker Verſuchsdarre an zwei aufeinanderfolgenden Tagen je zehn Stunden lang mit einer Temperatur von 60° R. abgedarrt. Am erſten Darrtage wurde allmählich bis auf 40° R. geſteigert. Die Züge waren während der ganzen Darrzeit völlig offen

Verſuch 1.

Da wir befürchteten, daß die nackte Gerſte infolge der geringeren Sperrigkeit ſich beim Keimen ſtark erwärmen würde, ſo wurde zunächſt recht knappe Weiche gegeben. 14 Stunden Waſſer und 18 Stunden Luft. Die Temperatur des Waſſers betrug (auch bei den beiden anderen Verſuchen) 14° R. Der Haufen, obwohl nach dem Weichen bereits ſchwach ſpitzend, keimte ſehr langſam, die Temperatur ſtieg nie über 11° R. Da am ſechſten Tage ſich noch faſt keine Löſung zeigte, ſo wurde der Haufen vorſichtig geſpritzt. Die gewünſchte Wirkung war jedoch nur ſehr ſchwach zu verſpüren. Der Blattkeim kam nur wenig vorwärts, bei einzelnen Körnern war er allerdings über Kornlänge herausgekommen. Die Wurzelkeime, die ſchon vor dem Spritzen Anzeichen des Welkens zeigten, erholten ſich nicht mehr. An den beiden letzten Tagen wurde der Haufen nur alle 48 Stunden gewendet, vorher täglich einmal. Am elften Tage wurde dann ohne vorherige Schwelkung mit dem Darren begonnen. Das erzielte Malz war, wie vorauszuſehen, recht hart.

Aus 100 g lufttrockner Gerſte wurden 83,3 g lufttrockenes Malz erzielt, auf 100 g Gerſtentrockenſubſtanz entfielen 92,8 g Malztrockenſubſtanz. Die Analyſe ergab:

Hektolitergewicht: 62,3 kg,
1000-Korngewicht: 50,2 g,
Ganz mehlige Körner: 20 pCt.,
Blattkeimlänge:

+1/1	1/2	3/4	2/3	1/2	−1/2
1	3	4	41	28	23

Waſſergehalt: 4,8 pCt.
Verzuckerungszeit: 15 Minuten,
Geruch der Maiſche: rohfruchtartig,
Ablauf der Würze: mäßig, ſchwach opaliſierend,
Extrakt, grob, lufttrocken: 70,1 pCt.,
„ „ Trockenſubſt: 74,5 pCt.,
Farbentiefe: 0,15 ccm $\frac{n}{10}$ Jodlöſung.

Verſuch 2.

Diesmal ſollte etwas ſtärker geweicht werden. Da aber das Korn in der Weiche beim zweiten Waſſer ſehr bald ſtark anfing zu ſpitzen, ſo wurde doch früher unterbrochen, ſo daß jetzt eine Weichzeit von 16 Stunden Waſſer und 24 Stunden Luft herauskam. Der Haufen wuchs etwas lebhafter, die Temperatur ſtieg bis zu 12° R. Es zeigte ſich aber bald, daß auch diesmal die Waſſeraufnahme eine nicht ausreichende war, indem das Waſſer infolge des Fehlens der Spelze ſchneller verdunſtete als bei anderer Gerſte. Wir mußten daher ebenfalls ſpritzen. Gewendet wurde diesmal alle 24 Stunden. Es gelang eine etwas beſſere Auflöſung zu erzielen. Geſchwelkt wurde wieder nicht. Das fertige Malz war ſchon etwas mürber.

100 g lufttrockene Gerſte ergaben 82,0 g lufttrockenes Malz, 100 g Gerſtentrockenſubſtanz 89,4 g Malztrockenſubſtanz. Die Analyſe war folgende:

Hektolitergewicht: 61,8 kg,
1000-Korngewicht: 48,6 „
Ganz mehlige Körner: 24 pCt.
Blattkeimlänge:

+1/1	1/1	3/4	2/3	1/2	−1/2
8	8	19	52	6	7

Waſſergehalt: 5,3 pCt.,
Verzuckerungszeit: 10 Minuten,
Geruch der Maiſche: rohfruchtartig,
Ablauf der Würze: flott, blank,
Extrakt, grob, lufttr.: 72,8 pCt.
„ „ Trockenſubſt.: 76,4 pCt.
Farbentiefe: 0,20 ccm n/10 Jodlöſung.

Verſuch 3.

Ohne Rückſicht auf das Verhalten des Kornes wurde beim dritten Mal Vollweiche gegeben. Wir erreichten 25 Stunden Waſſer und 36 Stunden Luft. Der Haufen wuchs nunmehr ſo, wie man es bei Spelzengerſte zu beobachten gewöhnt iſt. Die Temperatur ſtieg bis auf 13° R. Das Gewächs blieb bis in die letzten Tage hinein friſch. Der Blattkeim ſchob ſich genügend vor und ging teilweiſe etwas über Kornlänge hinaus. Intereſſant war es (ſchon bei den erſten beiden Haufen) zu beobachten, wie vereinzelt der Blattkeim in der Mitte des Kornes durchbrach. Allerdings hatte man erwartet dies an einer größeren Zahl der Körner zu ſehen. Die Löſung war zum Schluß gleichmäßig und gut trocken. Vor dem Abdarren war das Grünmalz ziemlich 24 Stunden lang geſchwelkt worden. Das erzielte Darrmalz war faſt durchweg mürbe.

100 g lufttrockener Gerſte regaben 83,4 g lufttrockenes Malz, 100 g Gerſtentrockenſubſtanz, 90 g Malztrockenſubſtanz. Die Analyſe zeigte folgende Zahlen:

Hektolitergewicht: 61,2 kg,
1000-Korngewicht: 48,0 g.
Ganz mehlige Körner: 63 pCt.
Blattkeimlänge:

+1/1	1/1	3/4	2/3	1/2	−1/2
11	14	18	38	6	13

Waſſergehalt: 5,4 pCt.
Verzuckerungszeit: 10 Minuten,
Geruch der Maiſche: ſchwach aromatiſch,
Ablauf der Würze: ſehr flott, feuerig,

Extrakt, grob, lufttr.: 75,2 pCt.,
" " Trockenſubſt. 79,5 pCt.
" fein, lufttr.: 78,8 pCt.
" " Trockenſubſt. 84,4 pCt.
Eiweißgehalt: 12,83 pCt.
Farbentiefe: 0,18 ccm n/10 Jodlöſung.

Es darf wohl als bekannt gelten, daß Laboratoriumsverſuche immer nur bedingte Rückſchlüſſe auf die Verhältniſſe der Praxis geſtatten. Immerhin können uns die vorliegenden Verſuche einiges lehren und wohl verſchiedenes beſtätigen, das bereits früher von anderen in bezug auf die Verarbeitung nackter Gerſte ermittelt iſt.

Wir haben feſtgeſtellt, daß es gelingt, aus nackter Gerſte ein (im Laboratorium) ſich ſehr gut verarbeitendes Malz mit einer Extraktausbeute herzuſtellen, die bei ſonſtigen Malzen nur ganz ausnahmsweiſe zu finden iſt. Es iſt weiter gefunden worden, daß man zur Erreichung einer guten Löſung reichlich Weiche geben muß, daß ſich aber trotzdem die Haufen nicht zu ſtark erwärmen. Hingegen war die Schimmelbildung lebhafter als bei gewöhnlicher Gerſte. Auffallen mußte es, daß ſich trotz der großen Verſchiedenheit in der Löſung der drei Verſuchsmalze ein ſo geringer Unterſchied in dem an ſich ſehr mäßigen Malzſchwand zeigte. Hier verſagt wohl der Laboratoriumsverſuch, der mit einem ſo kleinen Quantum arbeiten muß.

Es iſt ſelbſtverſtändlich, daß ſich aus der nackten Gerſte hergeſtelltes Malz in der Praxis nicht ohne weiteres verarbeiten läßt. Hier ſteht der Laboratoriumsverſuch in direktem Gegenſatz zu den praktiſchen Verhältniſſen. Man müßte alſo mit gewöhnlichem Malz verſchneiden oder aber Maiſchefilter verwenden. Die etwas ſtärkere Samenhaut des nackten Malzes kann die Spelze niemals erſetzen. Es iſt ſicherlich etwas Verlockendes, mit einem Malz zu arbeiten, daß man mit geringem Schwand gewonnen hat und das trotzdem einen äußerſt hohen Extraktgehalt aufweiſt. Außerdem würde durch das Fehlen der Spelze mit großer Sicherheit eine Veredelung des Biercharakters in Ausſicht ſtehen.

Inwieweit in ökonomiſcher Hinſicht durch die Einführung nackter Gerſte in die **Brauerei** ein tatſächlicher Vorteil erwachſen würde, hängt, ſchließlich vom Preis derſelben ab; dieſer ſteht wieder in direktem Verhältnis zu dem Ertrag, den der Landwirt von der Ausſaat hätte. Andererſeits dürfte wohl die Zollbehörde einen Teil des erlangten Vorteils wieder zunichte machen dadurch, daß ſie das nackte Malz in gleicher Weiſe wie jetzt das geſchälte einer Sonderbeſteuerung unterwürfe.

Die Brauerei-Ausſtellung der V.L.B. in Berlin

vom 8. bis 13. Oktober 1912.

Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet

von **Max Schirmer**.

(Fortſetzung.)

Maſchinenfabrik Biberach, Otto Beck, Biberach a. d. Riß.

Dieſe Firma ſtellt fahrbare Eiselevatoren her, von denen einer auf der Ausſtellung im Betriebe zu beſichtigen war. Das Ausſtellungsobjekt fand ſehr viel Beachtung, da dieſer Elevator einem Bedürfnis wirklich Abhilfe zu ſchaffen vermag. Er iſt ganz aus Eiſen mit Zinkblech-Armatur gebaut, ſo daß er Witterungseinflüſſen gegenüber ziemlich widerſtandsfähig iſt. Der Elevator, ſ. Abb. 70, wird in einfacher Weiſe, da er auf zwei Rädern ruht, durch ein Pferd aus der Remiſe nach dem Eisweiher gefahren. Dort wird mittels Querhölzern, die unter die Räder gelegt werden, der Elevator ſo aufgeſtellt, daß er mit dem einen Ende die nötige Eintauchtiefe unter das Waſſer erhält. Die Höhe des anderen Endes richtet ſich ganz nach der Wagenhöhe, auf dem das Eis befördert werden ſoll. Der Elevator kann mittels Hand durch zwei Kurbeln betrieben, kann aber auch, wie auf der Ausſtellung, durch einen kleinen elektriſchen Motor in Betrieb geſetzt werden. Von dem Eis wird alsdann ein Streifen in der Breite des Elevators herausgeſägt, oder gehauen und nach dem in das Waſſer eintauchenden Elevatorende geſchwemmt. Der Elevator nimmt das Eis ohne weiteres auf und ſchafft es nach dem Wagen. Die Leiſtung eines ſolchen Elevators beträgt bei Handbetrieb in einem Tage 3000 Zentner. Dabei ſind an Arbeitskräften 2 Mann nötig an der Kurbel, 2 Mann, die das Eis hauen und 1 Mann, der das Eis einlegt. Wird Kraftbetrieb gewählt, dann ſind nur 2 Mann nötig, die das Eis loshauen und 1 Mann, der das Eis einlegt. In dieſem Falle beträgt die tägliche Leiſtung 4500 Zentner.

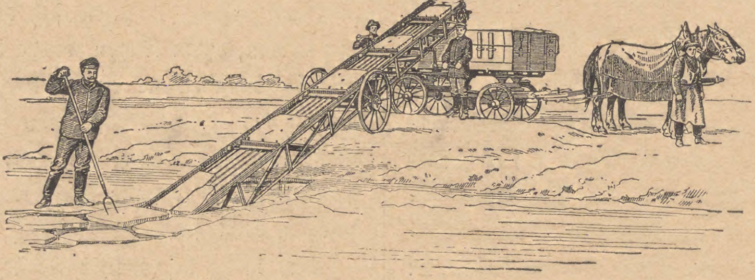


Abb. 70.

Röſch und Frank, Coburg, ſtellten eine Serie von Gärbottich-Eisſchwimmern aus:

Dieſe Eisſchwimmer, welche das voraus haben, daß ſie ſpeziell für den Gebrauch der Brauer aus recht ſtarkem und kräftigem Material angefertigt — nicht aus Weißblech, ſondern aus Schwarzblech —, und dann im Verzinnkeſſel doppelt verzinnt ſind, ſo daß der Zinnüberzug recht dick und dadurch roſtſchützender ausfällt, haben während der Ausſtellung allgemein gefallen.

Beck & Roſenbaum, Darmſtadt. Zentrifugalpumpe für Salzwaſſer oder dergleichen.

Dieſe Pumpe entſpricht im weſentlichen der allgemein üblichen Ausführung, nur iſt das Flügelrad und die Welle von Bronce ausgeführt, während bei der Beförderung von Waſſer oder Würze das Flügelrad aus Gußeiſen und die Welle aus geſchmiedetem Gußſtahl angefertigt iſt.

Die Zentrifugalpumpen arbeiten geräuſchlos und ſtoßfrei, die Förderung geſchieht ununterbrochen. Da weder Klappen noch Ventile vorhanden ſind, ſo iſt auch die Abnützung recht gering und werden daher dieſe Pumpen zweckmäßig überall da angewendet, wo Flüſſigkeiten auf geringe oder mittlere Druckhöhe zu fördern ſind.

Rotationspumpe mit Ringeſchmierung und Außenlager.

Derartige Pumpen in verſchiedenen Größen werden zur Förderung von Flüſſigkeiten aller Art ſpeziell da verwendet, wo es ſich bei geringer Saughöhe um größere Druckhöhen handelt, und wo der Kraftbedarf möglichſt gering ſein ſoll. Die Pumpe iſt ſehr ſolide und kräftig ausgeführt, hat durchgehende Kolbenwellen aus Stahl, welche an beiden Seiten des Gehäuſes in breiten Ringſchmierlagern gelagert ſind, um eine Abnützung der Stopfbüchſen zu vermeiden und letztere dauernd dicht zu erhalten. Auch wird hiedurch das Schleifen der Kolben aufeinander und der Gehäuſewandung verhindert. Gegen ſeitliche Abnützung ſind die Kolben außerdem noch

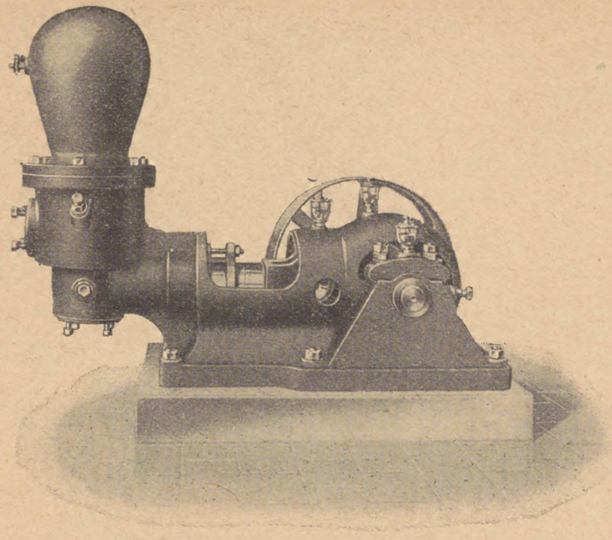


Abb. 71.

durch beſonders angeordnete Drucklager geſchützt. Die Zahnräder ſind aus vollem Metall gefräſt, laufen in geſchloſſenem Ölkaſten und geben der Pumpe einen ruhigen und ſtoßfreien Gang. Da die obere Welle, auf welcher ſich die Antriebsſcheiben befinden, auch noch mit einem Außenlager verſehen iſt, ſo kann die Konſtruktion der Pumpe als eine durchaus ſolide bezeichnet werden. (Abb. 71.)

Liegende Plungerpumpen, ſpeziell geeignet zur Heißwaſſerſpeiſung von Dampfkeſſeln, für Riemen- oder direkten motoriſchen Antrieb.

Die Pumpe iſt für einen Druck bis zu 12 Atm. konſtruiert und eignet ſich bei normaler Saughöhe auch als Waſſerpumpe. Sie iſt durchweg ſehr kräftig gebaut und beſonders auch in den Triebwerkteilen bei exakteſter Ausführung ſehr maſſiv gehalten, ſo daß auch bei angeſtrengtem Dauerbetrieb mit ſehr geringem Verſchleiß zu rechnen iſt. Die Tourenzahl iſt derartig gewählt, daß die Pumpen direkt mittels Riemen von einem raſchlaufenden Motor aus getrieben werden können, wodurch ſich der Betrieb äußerſt ökonomiſch ſtellt und ſpeziell den Dampfpumpen weit überlegen iſt.

Die ſachgemäße Durchbildung der Ventile in Verbindung mit der guten Waſſerführung in der Pumpe und in der eigenartigen Anordnung der Windkeſſel bewirkt einen ſanften und ſtoßfreien Gang der Pumpe. Die Ventile ſind aus Bronze und leicht zugängig angeordnet, auch iſt für eine gute Schmierung aller beweglichen Teile geſorgt.

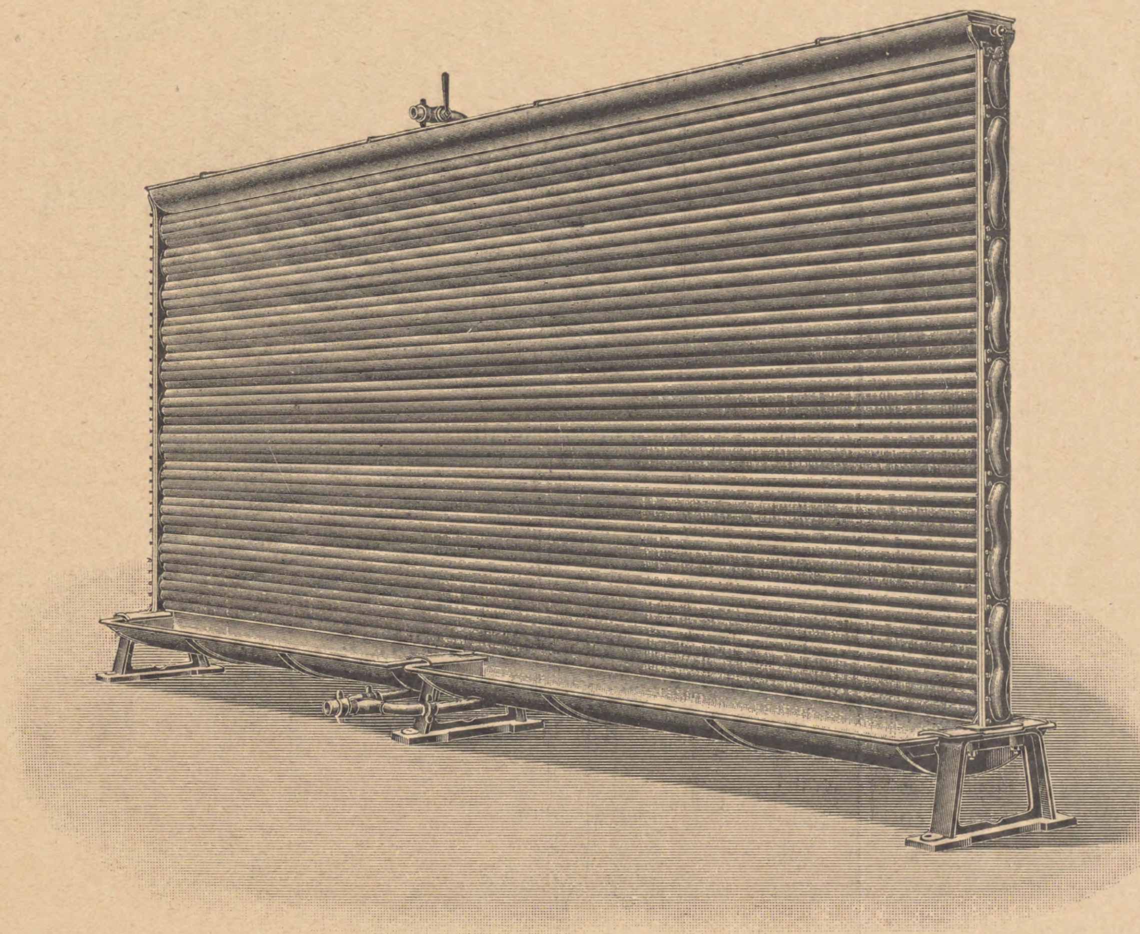


Abb. 72.

Unionwerke A.-G., Berlin.

Der **Berieſelungs-Kühlapparat** „Neptun", Abb. 72, hat ſich bereits in einer Reihe von Brauereibetrieben Eingang verſchafft.

Ganz aus verzinnten kupfernen Rundröhren hergeſtellt, welche auf einen Druck von 20 Atm. geprüft werden, iſt der Kühlapparat Neptun für direkte Salzwaſſerkühlung ſehr geeignet.

Die Anordnung der Kühlröhren iſt ſo gewählt, daß von je 3 Röhren immer eine vor der anderen vorſpringt, wodurch auf gleich großer Höhe eine größere Kühlfläche unterzubringen iſt, als bei Kühlern mit untereinanderliegenden Röhren. Ferner wird durch dieſe ſpezielle Anordnung der Röhren die heiße Würze gezwungen, langſam und gleichmäßig herabzurieſeln, wobei ein Abſpritzen vermieden und eine größere Ausnutzung der Kältegrade des Kühlmediums erreicht wird.

Eine weſentliche Verbeſſerung bildet die als Vorkühler eingereichtete Einlaufmulde, welche ebenfalls ganz aus runden Kühlröhren beſteht und einen Vorkühlapparat für ſich bildet, welcher bezweckt, das vom Kühlſchiff kommende heiße Bier vorzukühlen und dadurch das Schäumen zu vermeiden.

Der Berieſelungs-Kühlapparat Neptun wird aus einzelnen Batterien von je 8 Röhren zuſammengeſetzt, wodurch nicht nur der Transport und die Montage erleichtert wird, ſondern auch ohne Schwierigkeit eine Vergrößerung der Kühlanlage vorgenommen werden kann.

Bei größeren Leiſtungen von 70 hl per Stunde aufwärts wird ſtatt eines verhältnismäßig langen Kühlapparates die Aufſtellung einer Doppelanlage empfohlen. Eine Doppelanlage bietet den Vorteil leichterer Reinigung und bequemerer Zugänglichkeit. Auch das Kühlwaſſer wird beſſer ausgenützt. Schließlich kann bei einer Doppelanlage auch immer ein Apparat unabhängig von dem anderen benutzt werden und als Reſerveapparat dienen.

Vorrichtungen zur Behandlung und Ausnutzung des Hopfens.

Beck u. Roſenbaum, Darmſtadt.

Hopfenentlaugungs-Apparat „Syſtem Schneider".

Der Apparat wird zwiſchen Läuterbottich oder auch Maiſchefilter und Würzepfanne eingeſchaltet. Der darin befindliche Hopfen wird hierbei nicht mehr in der Pfanne mitgekocht, ſondern im Apparat zurückgehalten und nur durch die Nachgüſſe unter der jeweiligen Abläuterungstemperatur ausgewaſchen, wobei das wertvolle Lupulin der Dolden, die im Apparat durch ein eigenartiges Rührwerk entblättert werden, ausgelaugt wird.

Um ein intenſives Hopfenaroma im Bier zu erhalten, kann man auch die erſte, mit Lupulin reichlich geſättigte Würze aufbewahren und erſt kurz vor dem Ausſchlagen mitkochen. Oder aber man gibt einen Teil Hopfen zuerſt kurz vor dem Ausſchlagen in die Pfanne und ſchlägt über dem Apparat aus, wobei der Hopfen zurückgehalten und eventuell beim nächſten Sud wieder mitverwendet wird. Da das den Apparat zum Schluß paſſierende Glattwaſſer nur noch ganz wenig Würze enthält, ſo ergibt ſich hierbei noch ein Gewinn an Bierwürze, welcher bisher im Hopfen zurückblieb.

Jonitzer Gasapparate- und Maſinenfabrik G. m. b. H., Jonitz bei Deſſau.

Hopfenentblätterungs-Maſchine „Heureka" (Abb. 73 — 76). Dieſe Maſchine beſteht aus einer mit doppelt koniſchen Zähnen a beſetzten Walze x, in welcher Nuten b angeordnet ſind, in die zur Reinigung dieſer Entblätterungswalze Finger z in ſchräger Richtung zur Zahnſtellung a eingreifen, damit die zwiſchen den Spitzen liegenden Stiele, ſowie auch die Spindeln der Hopfenzapfen nicht zerkleinert oder zermahlen, ſondern in ihrer urſprünglichen Form von den Spitzen der Zähne a leicht der Reihe nach abgeſtreift werden können.

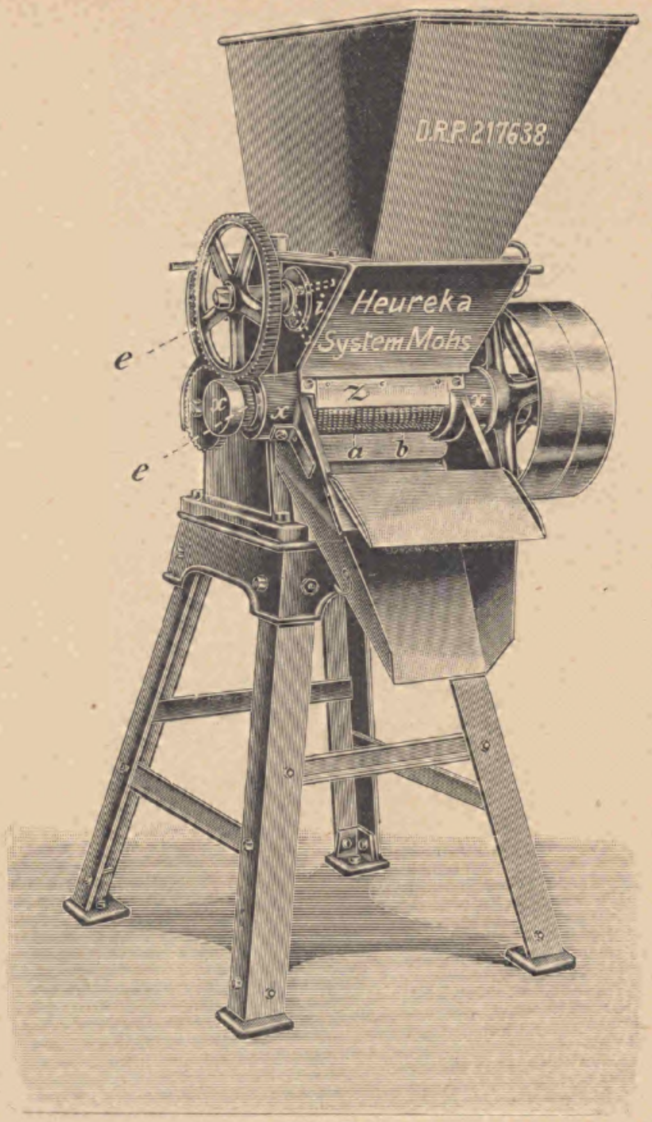


Abb. 73.

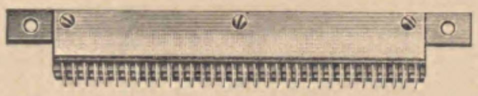


Abb. 74.

Die Wirkungsweiſe der Hopfenentblätterungsmaſchine iſt nun folgende:

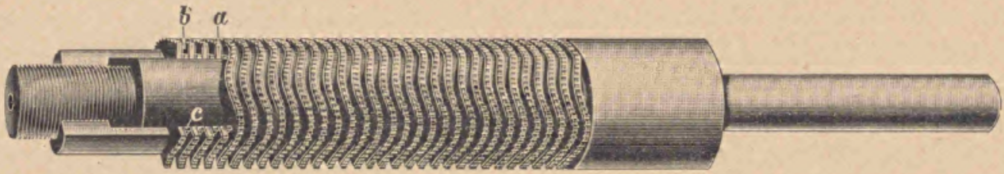


Abb 75.

Der Hopfen wird in den Behälter m geſchüttet und fällt auf die Entblätterungswalze x, welche durch ein Zahnradgetriebe e in zwangsläufiger Verbindung mit einer mit Fingern verſehenen Hopfenzuführungswelle i ſteht, dieſe drückt den Hopfen in der Pfeilrichtung x. Die Blätter der Hopfenzapfen werden der Reihe nach auf die Spitzen der Walze aufgeſpießt und voneinander getrennt, ebenſo fallen die Blütenſpindeln, ſowie auch die Stiele entweder zwiſchen die ſpitzen Zähne der Entblätterungswalze oder werden von dieſen in gleicher Weiſe aufgeſpießt und aus dem Magazin M der Reihe nach herausgefördert. Hierbei fallen die Blätter, Spindeln und Stiele teilweiſe ſelbſttätig unterhalb der Walze x ab und diejenigen, welche nicht ſelbſttätig fallen, werden von den in die Nuten b eingreifenden Reinigungsfingern herausgehoben, weil die Zähne s und die Finger z oder die Zähne zu den Fingern in ſolchem Winkel ſtehen, daß eine Schneidwirkung der Zähne gegen die Finger nicht eintreten kann, vielmehr die Stiele unvermahlen und unzerriſſen von den Reinigungsfingern angeſtreift werden, wie in Abb. 76 dargeſtellt iſt.

Erwähnenswert iſt noch, daß, wenn bei der Ernte Fremdkörper, wie kleine Steinchen und dergleichen, in den Hopfen mit hineinkommen, dieſe von den gleichſchenkligen Zähnen a der Walze x auf der ſchrägen Magazinkante o in entgegengeſetzter abfallender Richtung abgeſchoben werden und von dort durch die Klappe f leicht aus dem Behälter m entfernt werden können.

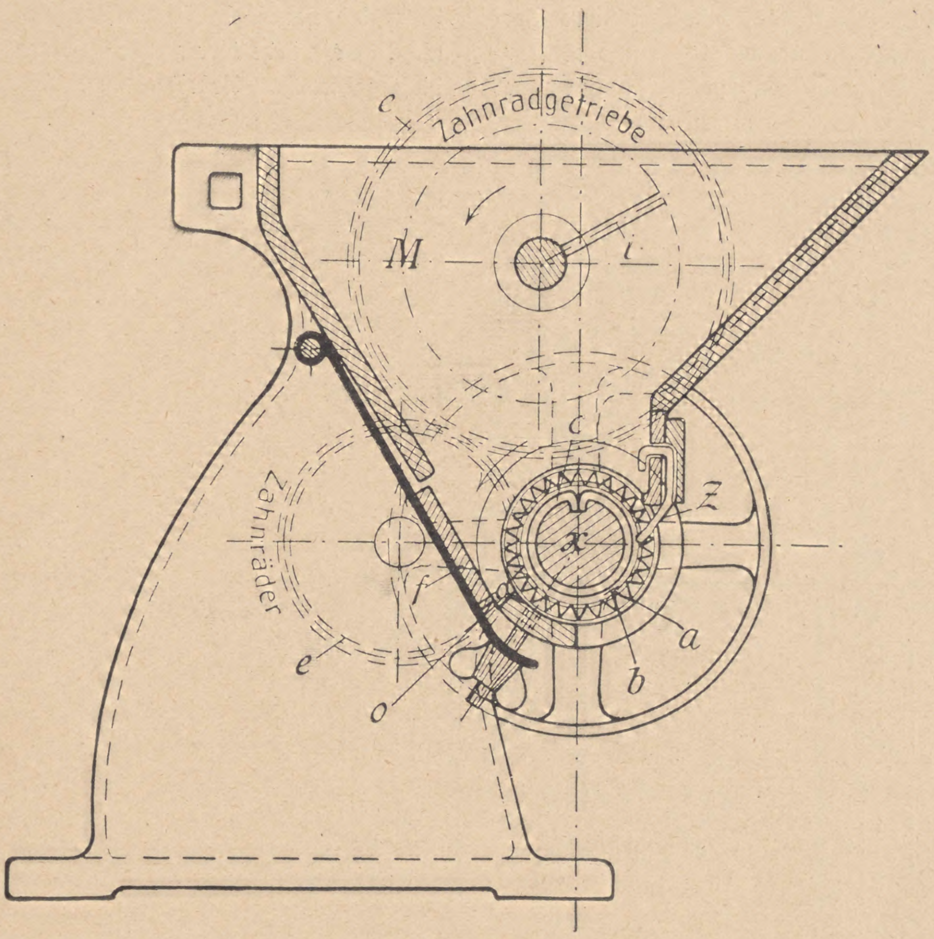


Abb. 76.

Stieberitz und Müller, Apolda.

Einen kombinierten Hopfenſeiher- und Hopfentreber-Entlaugungsapparat „Patent Peter". Es beſteht aus einem eiſernen abnehmbaren Außenmantel, einem ſeitlich aufklappbaren Seihermantel aus Bronzeblechen und Handpreßeinrichtung. (Die größeren Apparate werden mit hydrauliſcher Preßeinrichtung ausgeführt). Im Innern des Apparates befinden ſich ein oder mehrere Spritzrohre, welche auf einem gußeiſernen Bodenſtück, das mit einer äußeren Ablaufrinne und den nötigen Armierungen ausgeſtattet iſt, ſtehen. — Der Hopfen wird in wagerechter Richtung durchſpült, ſo daß auch der zwiſchen den Innenflächen der zuſammengepreßten Hopfenblätter ſitzende Extrakt gewonnen wird.

Die Handhabung des Apparates iſt folgende:

Nachdem die Würze mit dem Hopfen in den Seihermantel eingelaufen und in dieſem die Trennung beider in gewohnter Weiſe ſtattgefunden hat, werden die im Apparat zurückgebliebenen Hopfentreber gleichmäßig verteilt und der Preßdeckel auf ein beſtimmtes Maß heruntergedrückt, wodurch die Würze ſowohl nach außen durch den Seihermantel als auch durch die in der Mitte des Bodenſtückes als Standrohre angeordneten gelochten Waſſerzuführungsrohre nach der Sammelrinne des Bodenſtückes abfließt. Hierauf wird durch die geraden Standrohre in verſchiedenen Perioden Waſſer in die Treber eingeführt, welches dieſe in wagerechter Richtung und in gleichmäßiger Verteilung nach außen durchdringt, die haftengebliebene Würze aufnimmt und durch den Seiher ebenfalls in die Sammelrinne abfließt, um durch die entſprechend angeordneten Ablaufſtutzen nach der Bierpumpe abgeleitet zu werden. Nach beendetem Auswaſchen des Hopfens in der beſchriebenen Weiſe wird der Preßdeckel feſter angezogen, um das noch in den Hopfentrebern ſich befindliche Waſſer auszupreſſen. Hierauf wird die Verbindung des äußeren Gefäßmantels am Bodenſtück gelöſt und jener hochgezogen, die Flügel des inneren Seihmantels auseinanderklappt und die in Kuchenform gepreßten Hopfentreber entfernt, worauf in einfacher Weiſe die Reinigung erfolgen kann.

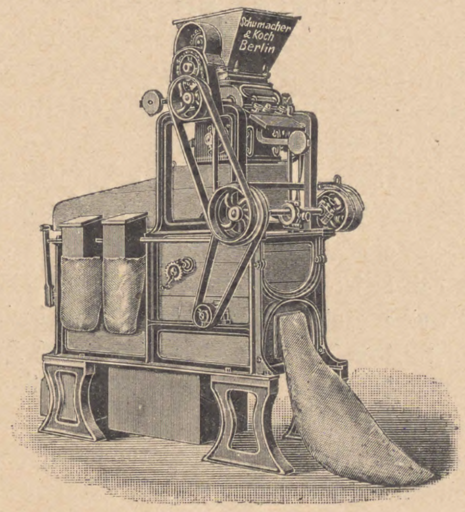


Abb. 77.

Schuhmacher und Koch, Berlin.

Hopfenzerblätterungs- und Sortiermaſchine, Abb. 77, mit welcher der Hopfen in ſeine einzelnen Beſtandteile, ohne dieſe zu beſchädigen, zerlegt wird und zwar a) in Blätter, b) in Stengel, Rippen und Samenkörner, c) in grobes und feines Lupulin. Während dieſe Maſchinen beſonders für größere Brauereien beſtimmt iſt, baut die Firma jetzt auch für Klein- und Mittelbrauereien eine Hopfenzerblätterungsmaſchine „Erka" (Abb. 78), mit welcher der Hopfen ebenfalls ſauber entblättert, alſo nicht etwa zerſchlagen oder zu Mehl verarbeitet wird. Dieſe Maſchine gewinnt einerſeits Blätter, Stengel und Rippen, und andererſeits das grobe und feine Lupulin, ſo daß letzteres ebenfalls, wie bei der Sortiermaſchine, erſt kurz vor dem Ausſchlagen der Würze zugegeben werden kann, um das Hopfenaroma der Biere zu erhalten. Der Unterſchied zwiſchen beiden Maſchinen beſteht darin, daß bei der letzteren die Stengel, Rippen und Samenkörner nicht für ſich gewonnen werden und daß die „Erka"-Maſchine, je nach Größe, nur etwa 8—20 kg Hopfen ſtündlich verarbeitet, während die Sortiermaſchine 40—50 kg Hopfen pro Stunde zerblättert und ſortiert.

Hopfenſparer „Halut", G. m. b. H., Kaſſel-B., brachte ihren Hopfenentlaugungsapparat zur Ausſtellung, der in der Abbildung 79 dargeſtellt iſt.

Derſelbe beſteht im weſentlichen aus einem nahtlos aus Flußſtahlblech hergeſtellten Behälter, in welchem der Hopfen ſeine Aufnahme findet. Im Innern des Behälters iſt eine eigenartige Rührvorrichtung ſowie eine Ausdrückvorrichtung angebracht. Der Rührarm bewirkt nach Inbetriebſetzung des Apparates ein Rotieren des in den Behälter gebrachten Hopfens und ſeine Beförderung in die oben erwähnte Ausdrückvorrichtung. Dieſe beſteht aus einem Siebzylinder, in welchem eine ſenkrechte Welle, mit einigen Schraubengängen verſehen, untergebracht iſt.

Die Aufſtellung des Apparates erfolgt je nach den örtlichen Verhältniſſen, entweder auf den vorhandenen Podeſten neben der Braupfanne oder, wo dies nicht angängig, auch in freier Aufſtellung auf einem Fundament am Boden des Sudhauſes.

Für die Zurückhaltung des Hopfens von der Ausflußöffnung iſt ein Sieb angebracht, welches mit Schlitzlöchern für den Durchgang der Würze verſehen iſt. Dieſes im oberen Teil des Behälters untergebrachte Sieb iſt zweiteilig, zwecks bequemer Einfüllung des Hopfens. An einer geeigneten Stelle des Apparates iſt eine Zuflußöffnung für heißes und kaltes Waſſer vorgeſehen. Durch Hindurchleitung von einigen hundert Litern Waſſer wird jede reſtliche Würzeimbibition aus dem Hopfen entfernt.

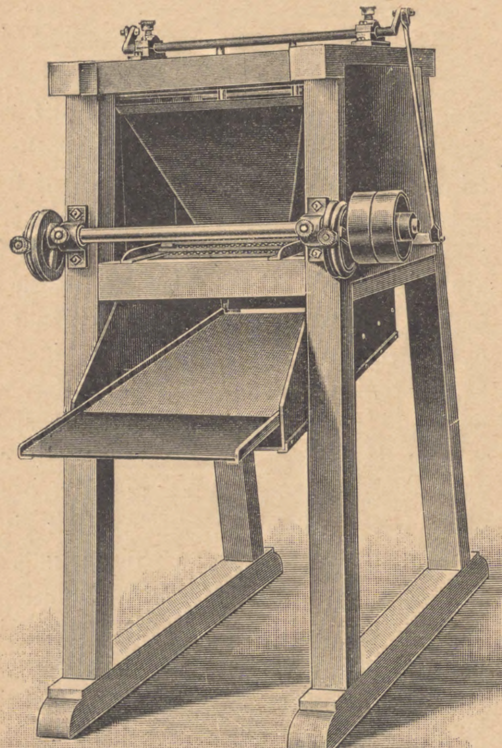


Abb. 78.

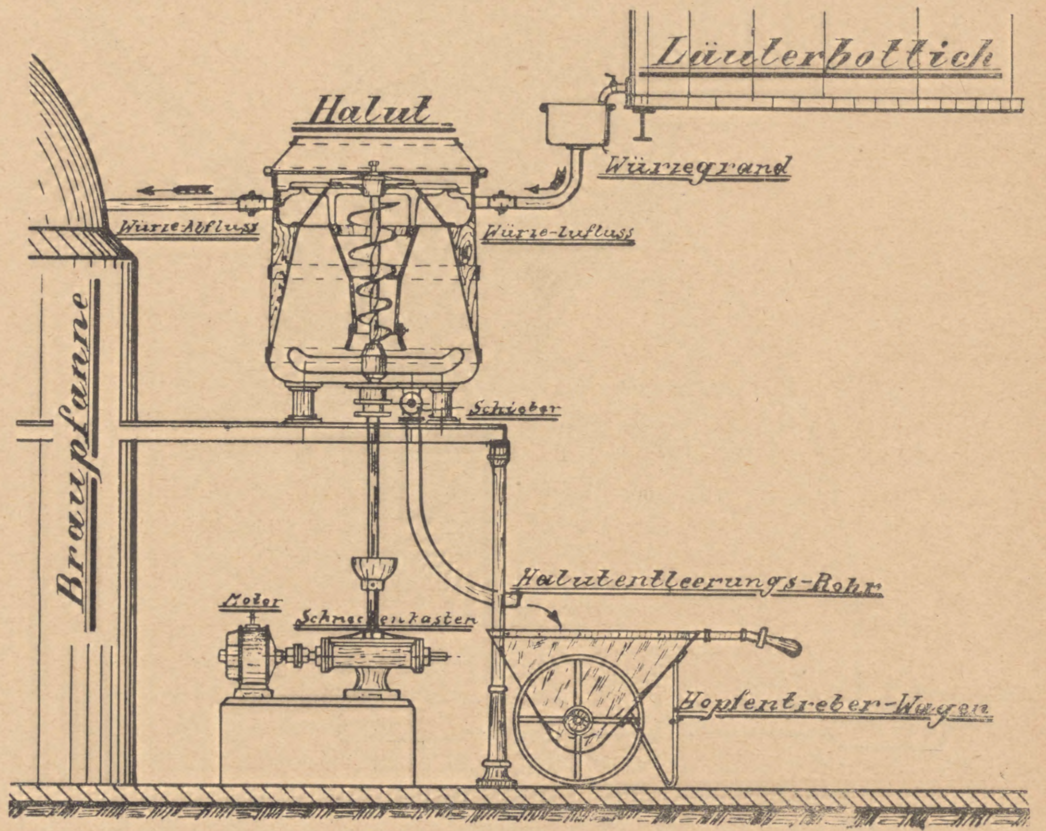


Abb. 79.

Die Hopfentreber werden nach vollendetem Brauprozeß durch einen Ablaßſchieber nach außer gefördert.

Die Hopfen werden in den Behälter eingefüllt, hierauf etwa 2—3 hl heißes Waſſer zugelaſſen, ſodann Würze und Nachgüſſe durch den Apparat durchgeleitet und gleichzeitig die Rührvorrichtung in Bewegung geſetzt. Der Apparat läuft nun ohne weitere Bedienung während des ganzen Brauprozeſſes. Wenn die letzten Nachgüſſe hindurchgelaufen ſind, folgt ein kurzes wechſelſeitiges Durchlaſſen von heißem und kaltem Waſſer. Zum Schluß erfolgt Öffnung des Auslaßſchiebers, und der Apparat wird unter gleichzeitigem Ausſpritzen entleert und gereinigt.

(Fortſetzung folgt.)

Die Löſungsſtabilität der Stärke.

Im Laufe der letzten 10 Jahre iſt die Chemie der Stärke häufig Gegenſtand der Forſchung geweſen, und vor allem ſind es franzöſiſche Forſcher geweſen, Maquenne, Roux, Fernbach, Wolff, denen wir wertvolle Beobachtungen auf dieſem Gebiete verdanken. Zu den wichtigſten Ergebniſſen dieſer neueren Arbeiten gehören die Unterſuchungen Maquennes über die ſogenannte Rückbildung der Stärke. Maquenne hatte beobachtet, daß aus Stärkelöſungen beim Stehen ſich wieder unlösliche Stärke abſcheidet und daß dieſer Prozeß in ſeiner Schnelligkeit durch eine große Reihe von Faktoren beeinflußt werden kann; in erſter Linie durch Zuſatz von Elektrolyten, dann aber auch durch einen in Gramineenſamen vorkommenden enzymatiſchen Stoff, der als Amylokoagulaſe bezeichnet wurde. Auf Grund der Maquenneſchen Beobachtungen kamen die vorhin genannten franzöſiſchen Forſcher zur der Annahme, daß die Stärke ſich in Hauptſache aus 2 Komponenten zuſammenſetzt, dem Amylopektin und der Amyloſe, und daß die Viskoſität der Stärkelöſungen dem Amylopektin zu verdanken ſei, während die Amyloſe keine weſentliche Erhöhung der Viskoſität verurſacht. Es zeigte ſich aber weiter, daß für die Viskoſität der Stärkekleiſter und für die Verflüſſigung der Stärkelöſungen der Aſchegehalt der verwendeten Stärke von außerordentlich hoher Bedeutung iſt, und daß man am einfachſten zu löslicher Stärke kommt, wenn man durch Behandeln mit Salzſäure die natürliche Stärke weitgehend entaſcht. Es würde hier zu weit führen, auf all dieſe zahlreichen Arbeiten näher einzugehen. Gewiſſermaßen eine zuſammenfaſſende Arbeit über die Löslichkeitsverhältniſſe der Stärke iſt kürzlich erſchienen von Samec in den Kolloid-chemiſchen Beiheften, Band 4 Seite 132—174, über deren intereſſante Ergebniſſe nachſtehend etwas eingehender berichtet werden ſoll. In erſter Linie hat der Verfaſſer die Änderung der Viskoſität von Stärkelöſungen innerhalb eines längeren Zeitraumes ſtudiert. Wenn nach Maquenne die Viskoſität durch Amylopektin bedingt wird und dieſes bei der Rückbildung der Stärke nicht mit abgeſchieden wird, ſo wäre zu erwarten, daß der Viskoſitätsgrad der Stärkelöſung eine nennenswerte Änderung nicht erfährt. Würde dagegen das Amylopektin mit den ausfallenden Amyloſen zu Boden geriſſen, ſo würde das einen ſtarken Abfall des Viskoſitätsgrades zur Folge haben. Selbſtverſtändlich war nach den bereits vorliegenden Arbeiten über den ungemein ſtarken Einfluß von Elektrolyten auf den Viskoſitätsgrad der Aſchegehalt und die Gegenwart etwaiger anderer Elektrolyte bei dieſen Verſuchen zu berückſichtigen.

Als Verſuchsmaterial benutzte Verfaſſer eine Stärke mit 0,29 pCt. Aſche, berechnet auf Trockenſubſtanz. Von dieſer Stärke wurde eine 2 prozentige Löſung hergeſtellt, indem der Stärkekleiſter 2 Stunden unter Druck auf 120° erhitzt wurde. Die erhaltene Löſung wurde dann unter Druck durch gehärtete Filter filtriert und ſofort mit dem auf ſeinen Einfluß zu unterſuchenden Stoff in der Weiſe verſetzt, daß bei allen Verſuchen Löſungen erhalten wurden, die im Ganzen 1 pCt. Stärke enthielten. Durch überſchichtung mit Toluol wurden Infektionen ausgeſchloſſen. Die innerhalb verſchiedener Zeiträume vorgenommenen Viskoſitätsmeſſungen ergeben nun, daß die Löſungen einen ſehr ſtarken Zähigkeitsabfall gleich nach der Herſtellung erfahren, der mit der Zeit immer langſamer und langſamer wird, und ſchließlich einen Endzuſtand erreicht, der nicht weſentlich verſchieden iſt vom Viskoſitätsgrad molekulardiſperſer Löſungen von ungefähr gleicher Konzentration. Hand in Hand mit der Viskoſitätsabnahme geht eine ſichtbare Veränderung der Stärkelöſung vor ſich inſofern, als die urſprünglich faſt klare Löſung allmählich trüber und trüber wird und ſchließlich einen feſten Niederſchlag abſetzt, während die darüber ſtehende Löſung wiederum vollſtändig waſſerklar wird. Iſt der Endviskoſitätsgrad erreicht, ſo iſt die Löſung leicht durch gewöhnliche Papierfilter filtrierbar geworden und gibt mit Jodlöſung eine rein blaue Farbe. Die Analyſe zeigt, daß nur ein kleiner Teil der in Löſung geweſenen Stärke ausgefallen iſt und daß der größte Teil der Stärke noch in Löſungen verblieben iſt.

Eine zweite Verſuchsreihe betrifft nun die Viskoſitätsänderungen derartiger Stärkelöſungen nach Zuſatz von Säure. Als Säure wurde Salzſäure gewählt. Dabei zeigt ſich. daß ein ſehr kleiner Salzſäurezuſatz einen ſtarken momentanen Abfall in der inneren Reibung bedingt; aber nach dieſem anfänglichen ſtarken Abfall tritt unter dem Einfluß der Säure eine Verlangſamung der Viskoſitätsabnahme ein, die mit ſteigendem Säurezuſatz immer auffälliger wird. Die Säure beſitzt alſo eine ſtabiliſierende Wirkung auf die Stärkelöſung. Gerade wie bei der rein wäſſrigen Stärkelöſung iſt auch bei den Säureſtärkelöſungen mit abnehmender Viskoſität eine Ausſcheidung von feſten Stärketeilchen zu beobachten. Die Trübung der Löſung nimmt mit zunehmendem Säurezuſatz zu, und bei überſchreitung einer gewiſſen Säurekonzentration haben die Säureſtärkemiſchungen auch nach zweimonatlichem Stehen weder ihre Zähigkeit noch ihre Trübung völlig verloren.

Die eben geſchilderten Verſuche ſind in der Weiſe angeſtellt worden, daß der Säurezuſatz zu der friſch bereiteten Stärkelöſung ſtattfand. Man hat dann aber noch weitere Verſuche angeſtellt über den Einfluß des Säurezuſatzes auf bereits gealterte Stärkelöſungen und dabei ergibt ſich, daß der Einfluß der Säure umſo ſtärker iſt, je jünger die Stärkelöſung, je höher alſo noch ihre Eigenviskoſität iſt. Bei ſehr niedrigem Säurezuſatz iſt der verringernde Einfluß bei etwas geſtandenen Löſungen ſtärker. Hat ſich dagegen die innere Reibung der Löſung ihrem Minimum genähert, ſo hat Säurezuſatz keinen Einfluß mehr.

Weitere Verſuchsreihen gelten dann dem Einfluß von Alkali auf die Viskoſität der Stärkelöſungen. Sehr geringe Alkali-Konzentrationen erhöhen ſchwach die Anfangsreibung. Etwas geſteigerter Alkalizuſatz ruft Viskoſitätsabnahme hervor, die bei noch höheren Konzentrationen einem ſchwachen Anſtieg der inneren Reibung Platz macht. Im Allgemeinen zeigt ſich, daß die geringſten Laugenkonzentrationen den Viskoſitätsverluſt begünſtigen. Konzentrationen, die anfangs eine Viskoſitätserniedrigung hervorrufen, wirken weiterhin ſtabiliſierend; dasſelbe gilt von den hohen Laugenkonzentrationen. Auch bei dieſen Verſuchen geht mit der Abnahme der inneren Reibung Trübung der Löſung Hand in Hand. Zuſatz von Laugen zu gealterten Stärkelöſungen zeigt vor allem, daß die konzentrierten Laugen auch bei ſtark gealterten Stärkelöſungen noch viskoſitätserhöhend wirken.

Schließlich hat der Verfaſſer auch den Einfluß von Neutralſalzen auf die Änderung der Viskoſität ſtudiert. Dabei hat er ein Salz, und zwar Rhodanammon, benutzt, das einen fördernden Einfluß auf die Quellung von Stärke zeigt, und Ammonſulfat, das quellungshemmend wirkt. Die Ergebniſſe dieſer Verſuche zeigen anfangs völlige Analogie des Einfluſſes beider Stoffe: ſtarke Abnahme der Anfangsviskoſität. Bei höheren Salzkonzentrationen folgt auf dieſe Abnahme eine ſchwache Erhöhung, die aber wahrſcheinlich ihre Erklärung einfach in der Viskoſitätserhöhung durch die höhere Salzkonzentration ſelbſt findet. Dagegen zeigen die Alterungserſcheinungen bei beiden Salzen große Unterſchiede. Ammonſulfat in ſehr geringen Konzentrationen läßt einen Reibungsabfall erkennen, ähnlich wie die rein wäßrige Stärkelöſung. Bei höheren Konzentrationen iſt ein außerordentlich hohes Stabiliſierungsvermögen des Salzes zu beobachten. Bei Rhodanammon iſt eine Stabiliſierungswirkung ebenfalls zu beobachten, die aber bereits bei einer Konzentration von $^{1}/_{000}$ normal ihr Maximum erreicht, ſodaß höhere Konzentrationen dann eine raſche Viskoſitätsabnahme verurſachen.

Vergleicht man die Verſuche Samecs mit den Ergebniſſen der Maquenneſchen Forſchungen, ſo beobachtet man eine vollſtändige Identität der Beeinfluſſung der Stärkelöſung durch Säure oder Alkali mit den Rückbildungserſcheinungen bei Maquenne. Man kann annehmen, daß die Veränderungen in der Viskoſität auf eine Änderung im Charakter des Kolloides zurückzuführen ſind, wie das Wolfgang Pauli auch für Eiweißſtoffe gezeigt hat: Verringerung der inneren Reibung iſt bedingt durch Dehydratationsvorgänge, in einer Verringerung des lyophilen Charakter des Kolloids. Iſt dies auch bei Stärke der Fall, ſo müſſen ſich auch analoge Änderungen in der Alkoholfällbarkeit dieſer gealterten Stärkelöſungen bemerkbar machen. Und in der Tat konnte Samec zeigen, daß Säurezuſatz, der die innere Reibung erniedrigt, die Alkoholfällbarkeit erhöht, während Baſen das Gegenteil bewirken.

In einem theoretiſchen Teil ſeiner Arbeit erörtert Samec die Schlußfolgerungen aus ſeinen Beobachtungen: die Rückbildung der Stärke iſt ſeiner Meinung nach nur ein Spezialfall einer Erſcheinung, die man bei den ſogenannten Emulſionskolloiden ganz allgemein antrifft, die ſogenannte Erſcheinung des Alterns. Dieſe führt ſelbſt bei den hydrophilſten Kolloiden ſchließlich zur Selbſtausflockung (Beiſpiele bei Globulin, Gelatine, Serum, Albumin uſw.). Bei der Stärkelöſung iſt dieſe Alterserſcheinung allem Anſchein nach ein kontinuierlicher Dehydratationsprozeß, deſſen Ende die Abſcheidung feſter, ungelöſter Stärke iſt, die dann durch Malz nicht mehr verzuckert wird und die von Maquenne als Amylozelluloſe bezeichnet wurde. Wenn die Maquenneſche Theorie von der Doppelnatur der Stärke: Amylopektin und Amylozelluloſe richtig wäre, ſo müßte der Niederſchlag neben Amylozelluloſe in größerer oder geringerer Vollſtändigkeit das Amylopektin enthalten, da ja die Verſuche als auffälligſte Begleiterſcheinung der Rückbildung den Rückgang der Viskoſität zeigen. Daß dieſe Annahme nicht zutrifft, ergibt ſich aber mit Sicherheit daraus, daß bei einer Wiederlöſung der rückgebildeten Stärke unter keinen Umſtänden eine hochviskoſe Löſung reſultiert, ſondern daß die Löſung ungefähr gleichen Viskoſitätsgrad zeigt, den ſie vor dem Wiederlöſen hatte. Daraus folgt, daß es viel wahrſcheinlicher iſt, daß an der Bildung der Viskoſität der Löſungen der

Hauptteil der geſamten Stärkeſubſtanz beteiligt iſt, die in der friſchen Löſung ſehr ſtark hydratiſiert iſt und in dieſem Zuſtand die blaue Jodfärbung liefert und von Malz verzuckert wird. Infolge des Alterns aber erleidet ſie durch Dehydratationsvorgänge Veränderungen. Sehr wichtig iſt hierzu auch die Beobachtung von Fouard über den Anſtieg der ſpezifiſchen Drehung einer echten Stärkelöſung während des Alterns, eine Erſcheinung, die Fouard durch Annahme einer Polymeriſation erklären zu können glaubt. Samec glaubt, als Ergebnis ſeiner und anderer Forſcher Befunde feſtſtellen zu können, daß eine kolloide Stärkelöſung ein Zwei-Phaſengebilde iſt, bei dem anfangs die disperſe Phaſe aus hochgequollenen Stärketeilchen beſteht, die im Laufe des Alterns Veränderung erleiden können. Und zwar laufen wahrſcheinlich zwei Prozeſſe nebeneinander her: Der erſte Prozeß beſteht in einer Dehydratation der gelöſten Teilchen, wodurch ſie innere Reibung verringert wird. Bei höheren Stärkekonzentrationen können die Partikelchen dabei zuſammenkleben und dadurch zu einer Verſteifung der Löſung führen. Bei niedrigeren Konzentrationen kann dieſe ſelbe Erſcheinung zu Ausflockung Anlaß geben. Auf alle Fälle wird durch die Ausflockung der Stärke, nicht wie Maquenne angenommen hatte, der Anfangszuſtand der Stärke wieder erreicht, ſogenannte künſtliche Stärke läßt ſich nicht ohne weiteres wieder in jenen Grad der Hydratation bringen, die das native Stärkekorn zeigte. Daraus folgt, daß noch andere Prozeſſe in der Löſung ſich vollziehen müſſen. Welcher Art dieſe Prozeſſe ſind, darüber geben Beobachtungen Samecs über die Änderung der elektriſchen Leitfähigkeit von Stärkelöſungen während des Alterns einen Anhalt. Es zeigt ſich, daß Viskoſität und Leitfähigkeit ſich im umgekehrten Verhältnis ändern. Mit ſinkender Viskoſität ſteigt die elektriſche Leitfähigkeit, das heißt mit anderen Worten: während des Alterns der Stärke muß an die Löſung Elektrolyt abgegeben werden. Nun haben ſchon Wolff und Fernbach gezeigt, daß die natürliche Stärke ſauren Charakter beſitzt, der ſich bedeutend verſtärkt durch Behandlung der Stärke mit verdünnten Säuren. Wenn man mit Malfitano annimmt, daß die natürliche Stärke eine komplexe Verbindung von Stärkeſubſtanz mit Phosphat iſt, ſo liegt die Möglichkeit vor, daß ſchon durch intenſives Waſchen mit Waſſer ein Teil des Phosphatmetalls in Form von Hydroxyd ausgewaſchen wird, wodurch der ſaure Charakter der Stärke anſteigen muß. Viel energiſcher wird dieſe Änderung durch Behandeln mit verdünnter Säure erreicht, wobei anſcheinend eine Komplexverbindung von Phosphorſäure mit Stärkeſubſtanz erhalten wird, die vielleicht als Amylophosphorſäure bezeichnet werden könnte. Dieſe Amylophosphorſäure bzw. ihre Salze würden dann als die Träger der Viskoſität der Stärkelöſungen anzuſprechen ſein; und der Vorgang des Alterns beſteht wahrſcheinlich in einer allmählichen Spaltung dieſer komplexen Verbindung in Kohlehydrat und Phosphorſäure bzw. Phosphat. Durch letztere an das löſende Waſſer abgegebene Beſtandteile würde dann die Erhöhung der Leitfähigkeit verurſacht werden. Nicht mit Säure behandelte natürliche Stärke würde als Amylophosphorſaures Salz aufzufaſſen ſein, vielleicht zum Teil noch mit freien Waſſerſtoffjonen behaftet. Zuſatz von Säure würde zunächſt die Amylophosphorſäure in Freiheit ſetzen und bei weiterem Säureüberſchuß die Joniſation derſelben zurückdrängen, ein Vorgang, der ſich in dem Viskoſitätsabfall bemerkbar macht. Laugenzuſatz würde zunächſt eventuell vorhandenes ſaures Salz völlig neutraliſieren und dabei die Joniſation ſteigern (Anſtieg der Viskoſität). Größerer Laugenzuſatz muß dann die Joniſation zurückdrängen (Abfall der Viskoſität). Und ſchließlich bei noch größerem Laugenzuſatz könnte eine anders geartete Bindung des Alkalis eintreten, wodurch neue, ſehr weitgehend hydratiſierte Komplexe entſtehen können. Auf alle Fälle ſprechen keinerlei Beobachtungen, die bis jetzt an Stärkekleiſter und Stärkelöſungen gemacht ſind, gegen die Annahme einer ſolchen komplexen Natur der Stärke. Dieſe Annahme kann als eine Auffaſſung begrüßt werden, die neue Geſichtspunkte und neue Prüfungsmöglichkeiten für das bisher ſo dunkle Gebiet der Stärkechemie uns bringt.

Mohr.

Kochende Gärung.

XVI.

Eine der vielen unliebſamen Begleiterſcheinungen, welche das Jahr 1911 uns Brauern gebracht hat, war die „kochende Gärung", und beſonders hatte unſer Betrieb unter dieſem übelſtande und ſeinen Folgen ganz erheblich zu leiden.

Wir verarbeiten Malz aus erſten ſächſiſchen Fabriken und hatten bis dahin noch nie Anſtände damit gehabt. Sobald nun die erſten neuen Malze erſchienen, ſtießen wir ſofort im Sudhaus auf Schwierigkeiten. Die Malze läuterten ſchwer und trübe, jedoch kochten ſich die Würzen in der Pfanne gut mit Hopfen und gaben ſchönen Bruch. Trub, der ſich ebenfalls gut auf dem Kühlſchiff abſetzte, gab es gegen andere Jahre faſt die doppelte Menge.

War bis jetzt noch verhältnismäßig alles gut gegangen, ſo begann das Elend, ſobald die Würze in den Gärbottich kam. Die Bottiche kamen gut an, jedoch bildete ſich an Stelle der Kräuſen nur eine niedrige Schaumdecke, welche raſch zuſammenfiel (Blaſengärung). Am fünften Tage ſtellte ſich faſt immer kochende Gärung ein und hielt das Aufſteigen der Kohlenſäureblaſen an einer Stelle ununterbrochen etwa 10—15 Stunden an. Dann ſtand der Bottich kahl und ohne Decke da. Späteſtens am ſiebenten Tage mußten die Bottiche geſchlaucht werden. Die Hefe lag meiſtens ziemlich feſt im Bottich, auch war die Hefenernte zufriedenſtellend, obwohl noch viel Hefe auf das Lagerfaß mitgenommen wurde.

Wie bemerkt, hatten wir während der ganzen Kampagne faſt ſtändig mit der kochenden Gärung zu kämpfen. Jeder Sud wird auf drei Bottiche verteilt und ſofort nach dem Beginn des Bierkühlens — das Bier ſteht nach dem Ausſchlagen nur etwa 15—20 Minuten auf dem Kühlſchiff — mit Hefe angeſtellt. Der gekühlte Trub wird ebenfalls auf alle Bottiche verteilt. Von dieſen drei Bottichen kochten nun z. B. zwei Bottiche, der dritte nicht. Oder es kochten alle drei, oder es kochte kein Bottich. Die Erſcheinung zeigte ſich bei ſämtlichen Gärbottichen und war nicht nur auf einzelne beſtimmte Bottiche beſchränkt; dabei waren die Würzen aus denſelben Malzſendungen und nach gleichen Sudverfahren hergeſtellt und wurden mit gleicher Hefe angeſtellt.

Hefe, welche dreizehnmal geführt war, ohne kochende Gärung zu geben, kochte plötzlich bei der folgenden Gärung. Hefe, neu bezogen, kochte ſofort, dieſelbe Hefe, nochmals angeſtellt, kochte bei den nächſten beiden Führungen nicht, bei der folgenden Führung kochte ſie wieder. Kurz, der ganze Gärkeller war auf den Kopf geſtellt. Alles Mögliche und Unmögliche wurde verſucht, um dem übel abzuhelfen; ob die Gärungen kalt oder warm geführt wurden, dieſe oder jene Hefe benutzt wurde, die Gärungserſcheinungen verloren ſich nicht und waren auch bis vor etwa vier Wochen, trotz des neuen Malzes, noch nicht völlig verſchwunden.

Die von dieſen Gärungen reſultierenden Biere rochen roh und unfertig, ſie ſchmeckten klebrig-bitter und lagen platt und rauh auf der Zunge, ſie fielen ſo aus, daß ſie ſeitens unſeres ſehr verwöhnten biertrinkenden Publikums zu Beanſtandungen führten. Wurden die Biere älter, ſo ſtellte ſich ein dumpfer Geſchmack ein, welcher darauf zurückzuführen war, daß ein großer Teil der Hefe, bei alten Bieren bis zu etwa 90 pCt. im Lagerfaß abgeſtorben war. Dieſes Heſeſterben machte ſich bereits im Gärkeller bemerkbar, da die Anſtellhefen auch etwa 5—10 pCt. tote oder zum Teil ſehr geſchwächte Zellen aufwieſen.

Durch eine eingehende Betriebsreviſion wurde nachgewieſen, daß ſämtliche Biere jodnormal waren, keinerlei Infektion vorlag und auch ſonſt keine Betriebsfehler vorlagen. Die Erklärung für die anormalen Gärungserſcheinungen mußte alſo in den Rohmaterialien bzw. dem Brauwaſſer zu ſuchen ſein.

Unſer Brauwaſſer wurde von der V. L. B. als ein ſehr gutes Brauwaſſer bezeichnet (im Hektoliter 25 g Gips, 12 g kohlenſaurer Kalk, 7,1 g kohlenſaure Magneſia). Weitere Unterſuchungen ergaben, daß ſich das Waſſer beim Abkochen bzw. Erwärmen im Vorwärmer auf 70° R. ganz weſentlich verändert, und zwar findet in beiden Fällen eine Anreicherung von Gips und eine Abnahme an kohlenſaurem Kalk ſtatt.

Würzen, welche nach dem Dreimaiſchverfahren hergeſtellt waren, ergaben günſtigere Gärungen als Würzen aus zwei Maiſchen, desgleichen Würzen, welche ich mit ſtädtiſchem Leitungswaſſer (typiſchem Karbonatwaſſer) herſtellte, wenngleich ſich auch hier hin und wieder kochende Erſcheinungen zeigten. Inwieweit nun das Waſſer eventuell einen Einfluß ausgeübt hat, darüber ſind zurzeit die Unterſuchungen noch nicht abgeſchloſſen, und werde ich zu gegebener Zeit darüber berichten.

Nach meinen weiteren Beobachtungen ergaben Malze, welche gut gelöſt waren und etwa $^3/_4$ Kornlänge Blattkeimentwicklung aufwieſen, derartige anormale Gärungserſcheinungen nicht; dagegen trat die kochende Gärung faſt ſtets bei den ſogenannten Spar- oder Gewichtsmalzen auf, d. h. Malze, welche, wie es ja heute leider vielfach üblich, nicht genügend lang entwickelten Blattkeim haben.

Beſonders möchte ich noch hervorheben, daß ich nicht nötig hatte, die Biere im Lagerkeller aufzukräuſen, obwohl dieſelben beim Schlauchen höchſtens 0,2—0,3 pCt. vom Endvergärungsgrad entfernt waren. Die Schaumhaltigkeit war ganz vorzüglich, was ſich ja auch durch das nicht genügend gelöſte Malz nicht leicht erklären läßt.

Weiter dürfte es intereſſieren zu erfahren, daß ich vor zwei Jahren Verſuchsſude mit Malz gemacht habe, welches nach dem Verfahren von Kropff hergeſtellt war. Bei dieſen Suden traten damals genau dieſelben kochenden Gärungserſcheinungen auf, wie bei den Malzen aus 1911er Gerſten, ebenfalls deckten ſich Geruch und Geſchmack des fertigen Bieres Bieres vollkommen.

Wenn ich nun auch nicht bezweifele, daß durch eine teilweiſe Veränderung des Brauwaſſers ein Einfluß auf die Zuſammenſetzung der Würze und dadurch wieder auf die Hefe und deren Tätigkeit ausgeübt wird, ſo iſt meines Erachtens die Haupturſache doch zum größten Teil nur in dem zu kurzen Gewächs des Malzes zu ſuchen, da ich ja auch mit 1912er Malzen, welche dieſe Eigenſchaft aufwieſen, kochende Gärung hatte. In demſelben Augenblick jedoch, als ich mir ein anderes Malz kommen ließ mit genügend entwickeltem Blattkeim, es ſtammte aus einer alten kleinen Fabrik mit recht primitiven Einrichtungen, hatte ich die ſchönſten Kräuſen und gute Bottichdecken, alſo einen normalen Gärungsverlauf.

M. W. in D.

* * *

XVII.

Wenn auch bis jetzt weniger oder keine unangenehmen Begleiterſcheinungen der kochenden Gärung beobachtet worden ſind, ſo dürfte doch hier und da das ſonſt ſichere Gefühl des Brauers beeinträchtigt worden ſein.

Herr Prof. Windiſch ſchreibt in der Wochenſchrift vom 11. Januar 1913 u. a. ungefähr: „Hiernach wär die kochende Gärung nichts Abnormes, und man kann annehmen, daß ſich die kochende Gärung ſonſt unter der feſten Kräuſendecke unter gewöhnlichen geordneten Verhältniſſen abſpielt.“ Ich perſönlich wurde zu der Annahme förmlich gedrängt, mir diente ſie mehr als Ausrede bei Brauereibeſichtigungen. Gerade dieſe Annahme beſtärkte mich und regte mich zu folgender Mitteilung an. Die Antwort auf die Frage, welches die Hauptfaktoren der Kräuſenbildung ſind, iſt: die Hopfenharze, die ſonſtige Zuſammenſetzung der Würze und die Gärung. Begünſtigt wie beeinträchtigt werden die Kräuſen zunächſt durch die Hopfengabe, was daraus hervorgeht, daß die kochenden Gärungen bei den ſchwachgehopften Bierſorten am häufigſten und am ſtärkſten auftreten und daß es bei ungehopften Bierſorten überhaupt keine Kräuſen gibt, dagegen kam die kochende Gärung bei ſtark gehopften Bierſorten nur ausnahmsweiſe vor. Vielleicht iſt die Urſache auch zum Teil auf eine Unterernährung der Hopfenpflanze zurückzuführen. Nach Prof. Schönfeld (ich entſinne mich hierbei einer Vorleſung) ſpielen auch die Kalkſalze bei der Kräuſenbildung eine gewiſſe Rolle.

Demnächſt kommt die Zuſammenſetzung der Würze, nach meiner Anſicht die Menge der ſchaumbildenden und zur Hefenernährung nötigen Eiweißſtoffe und gewiſſer Salze in Betracht. Es würde hiernach auch die Konzentration der Würze eine Rolle ſpielen, des weiteren käme die Hefenraſſe in Betracht. In einer meiner Stellungen in der faſt nur geringwertiges Malz und minderwertiger Hopfen verarbeitet wurde, war die kochende Gärung nichts Seltenes. Daſelbſt wurden eine hochvergärende und eine niedrig vergärende Hefe geführt. Erſtere vergor im Gärkeller bis 75 pCt., letztere 45—50 pCt. Die kochende Gärung trat bei der niedrigvergärenden Hefe niemals auf, wogegen bei der hochvergärenden faſt regelrecht. Erklären läßt ſich dieſer Unterſchied durch den verſchiedenen Grad der Kohlenſäurebildung der Hefen. Bei der hochvergärenden Hefe ſetzt infolge der reichen Kohlenſäurebildung ein ſtarker Hefenauftrieb ein, der die Kräuſendecke lockert, bisweilen, wie dies bei der kochenden Gärung der Fall iſt, zerſtört. Vielleicht gibt es auch Stoffwechſelprodukte der Hefe, welche die Kräuſendecke zerſtören. Bei niedrigvergärender Hefe findet man auch ſtets die zäheſten Kräuſen und die beſten Decken beim Schlauchen.

Man ſieht hieraus, daß ein ſtarker Auftrieb auf die kochende Gärung unbedingt einen großen Einfluß hat. Man kann ſich daher auch erklären, daß in den Bottichen die aus Bequemlichkeit oder Verſehen zu viel unfiltrierten Trub bekommen, die kochende Gärung am häufigſten und ſtärkſten auftritt, denn der Trub begünſtigt den Auftrieb, dieſer wieder den Vergärungsgrad. Es kann auch vorkommen, wenn die Würze auf dem Kühlſchiff oder in dem Setzbottich nicht genügend Zeit zum Abſetzen hat, daß in den Bottichen, die die erſte Würze erhalten, die kochende Gärung auftritt, weil in dieſen Fällen die Würze noch viel Trub enthält. Vielleicht iſt dieſes auch eine Erklärung dafür, daß die kochende Gärung bald in dieſem und bald in jenem Bottich auftritt. In der Regel täuſchen dieſe Bottiche den ſchönſten Bruch vor, nur hat man denſelben Bruch im Sudhaus im Schauglas ſchon geſehen. Der Trub iſt ſogar ein Mittel der Schwarzkunſt, um einen ſchönen Bruch vorzutäuſchen. Aus der Tatſache, daß der Auftrieb die kochende Gärung begünſtigt, geht hervor, daß warme Gärführung und hohe Bierſäulen ebenfalls einen Einfluß auf die kochende Gärung haben, denn in beiden Fällen haben wir es mit einem ſtärkeren Auftrieb und höheren Vergärungsgrad zu tun. Erwähnen möchte ich noch, daß es mir gelang, in einem Fall die kochende Gärung durch einen Hefenwechſel zu beſeitigen, trotzdem die neue Hefe eine hochvergärende war. In dem anderen Fall, in dem ich meine Hoffnung wieder auf den Hefenwechſel ſetzte, blieb der Erfolg aus, trotzdem die Hefe aus derſelben Brauerei war. Beſtimmt kann ich jedoch nicht behaupten, ob es dieſelbe Hefenraſſe war.

Vielleicht tragen dieſe Darlegungen auch ein wenig zur Klärung der Frage der „kochenden Gärung“ bei.

E. Lammich, Braumeiſter.

Hopfenextraktions- und Sparverfahren.

Die Ortsgruppe Leipzig des „Verbandes Alter Herren der Cereviſia“ hat in dankenswerter Weiſe neben der Pflege freundſchaftlicher Beziehungen und Kollegialität die Einrichtung getroffen, in gewiſſen Zeitabſchnitten ſogenannte techniſch-wiſſenſchaftliche Verſammlungen abzuhalten, die den Zweck verfolgen, bei dieſen Zuſammenkünften in knappen und ungezierten Worten Erfahrungen und Beobachtungen aus der Praxis, beſonders aber auch die neueſten Errungenſchaften in der Brauereitechnik eingehenden Beſprechungen zu unterziehen, um ſo das wertvollſte für die Praxis herausſchälen und mit nach Hauſe nehmen und dann in gegebenen Fällen zu Nutz und Frommen des Betriebes verwerten zu können. In der zu Anfang Dezember v. J. ſtattgefundenen letzten derartigen Verſammlung hatten die Teilnehmer Gelegenheit, neben anderen hochintereſſanten Ausführungen durch einen Vortrag des Herrn Kollegen Schröder-Markranſtädt mit dem Weſen und den Erfolgen eines modernen Hopfenſparers vertraut gemacht zu werden, woran ſich neben einer längeren Diskuſſion auch die Prüfung einer hierzu freundlichſt zur Verfügung geſtellten Bierprobe anſchloß. Obgleich es mir nun vollſtändig ferne liegt, an dieſer Stelle irgend eine Kritik an dem dieſer Koſtprobe unterzogenen Hopfenſparbier zu üben und ich auch ſeinerzeit nicht Abſtand genommen habe, nach meinem perſönlichen Empfinden, zumal wir durch den Referenten ſelbſt die Zahlen über die dazu verwendeten Materialien an Malz und Hopfen erfahren hatten, das Bier mit dem Prädikat „gut“ zu bezeichnen, habe ich dabei doch eine Beobachtung gemacht, die meine gehegten Bedenken außerordentlich beſtärkten, gleich wie ich mir über die gelegentlich der Oktobertagung dort zum Ausſchank kommenden Hopfenſparbiere ebenfalls mein Urteil gebildet hatte und dieſes daher im Verlaufe der Diskuſſion auch zum Ausdruck brachte. Die Hopfenſparfrage betrachtete ich mit Schluß jener Debatte für mich für erledigt; war ich mir doch darüber klar, daß ich mich im eigenen Betriebe auf derartiges Experimentieren niemals einlaſſen würde.

Die Nr. 5 der „Wochenſchrift für Brauerei“ vom 1. Februar bringt nun einen Artikel des Herrn Brauereibeſitzer O. Rohland, Groitzſch i. Sa., in welchem das in ſeinem Betriebe mit gutem Erfolge geübte Hopfenextraktions- und Sparverfahren einer längeren Erläuterung unterzogen wird; aber auch gleichzeitig einen mit M. unterzeichneten Artikel, welch letzterer mir ganz aus der Seele geſprochen iſt und ſich vollkommen mit meinen Anſchauungen in dieſer Sache deckt.

So außerordentlich wichtig und dringend nötig es iſt, bei der jetzigen wirtſchaftlich ſchwierigen Lage der Brauinduſtrie alle uns zu Gebote ſtehenden Mittel und Mittelchen beim Schopfe zu faſſen, um hier und dort Erſparniſſe zu machen, die auch wirklich geeignet ſind und Gewähr dafür bieten, die Rentabilität des Betriebes zu erhöhen, ſo muß man andererſeits aber doch ſehr vorſichtig ſein mit der Einführung von Neuerungen, die, auch wenn ſie oft mit Zahlen bewieſen werden, doch nur einen ſcheinbaren Erfolg bringen, welcher auf der anderen Seite leicht doppelt und dreifach zunichte gemacht wird. Zu den Neuerungen letzterer Kategorie zähle ich ebenfalls den Hopfenſparer, ganz gleich welchen Namen derſelbe auch tragen mag.

Daß die geringere Hopfengabe und deſſen beſſere Extrahierung auf den Geſchmack des Bieres von veredelnden Einfluß ſein ſoll, kann nach den angeſtellten Koſtproben wohl kaum noch ein Menſch behaupten und ſind nur Hypotheſen; denn dieſe Biere haben durchgängig neben verſchiedenen anderen Untugenden vor allem den Fehler, daß ſie ſehr pappig ſchmecken und abſolut nicht zum Weitertrinken, eine von unſeren Vorvordern ſo hoch eingeſchätzte Sitte, animieren. Gerade in dieſer ſchlechten Eigenſchaft ſehe ich aber eine große Gefahr für die Brauerei, da es dadurch nicht nur zur Unmöglichkeit wird, die uns durch das Treiben der Waſſerapoſtel ſchon untreu Gewordenen wieder in das der Brauinduſtrie freundſchaftlich geſinnte Lager zurück zu erobern und die Freude an einem guten Glaſe deutſchen Gerſtenſaftes zu heben, ſondern weil dem Gegner dadurch Tür und Tor noch weiter geöffnet wird, weil dann das Verlangen nach einem Glaſe Bier von ſelbſt aufhören muß. So bleibt nun nur noch das finanzielle Ergebnis aus dem geſparten Hopfen übrig. Wie ſteht es nun aber damit? Bringt man von dieſem die durch das Pumpen ſämtlicher Würze durch den Apparat mehr benötigte Kraft, die Zinſen für Anſchaffungskoſten uſw. in Abzug, ſo wird der Verdienſt Null für Null aufgehen und als Reſultat nur der Erfolg übrig bleiben, einmal auf Koſten der Bierqualität eine Neuerung im Betriebe eingeführt zu haben.

Wir ſtehen heute im Zeichen des „Pilſener Bieres“, das infolge ſeiner verſchiedenen Vorzüge auch von uns, ſofern wir es ehrlich meinen wollen, als ein Qualitätsbier angeſprochen werden muß. Wir führen langwierige und Nerven zerrüttende Prozeſſe, wir fallen der Wiſſenſchaft um den Hals, damit uns dieſe Wäſſer von geeigneter Zuſammenſetzung ſchaffen ſoll, und wir ſcheuen auch ſonſt weder Mühen noch Koſten, uns dieſe ausländiſche Konkurrenz vom Halſe zu ſchaffen. Daß dabei das Hopfenſparen nicht zu dem gewünſchten Ziele führen kann und wir uns damit auf ſehr ſchiefen und ſchlüpfrigen Wege befinden, erübrigt ſich wohl, hier nochmals zu betonen. Es bietet ſich in der Brauerei noch genügend Gelegenheit, an verſchiedenen Stellen etwas herauszuwirtſchaften und dadurch die Bilanzen in günſtigem Sinne zu beeinfluſſen; dazu iſt aber das Sparen an Hopfen am wenigſten geeignet, weil wir damit den Schinken nach der Bratwurſt werfen.

Nur die Erzeugung eines mit allen Attributen ausgeſtatteten Produktes bietet uns die beſte Gewähr dafür, unſerer Konkurrenz den Platz ſtreitig machen, und wir erweiſen damit nicht nur dem biertrinkenden Publikum, ſondern auch uns ſelbſt den größten Dienſt.

A. Jaeger, Plauen.

Zur Warmwaſſerweiche.

Die Frage der Warmwaſſerweiche iſt meines Erachtens nicht reſtlos gelöſt, und eben deshalb wird ſie immer noch ſehr intereſſant bleiben. Den der Warmweiche im allgemeinen zur Seite ſtehenden Empfehlungen iſt unter allen Umſtänden noch eine Allonge anzufügen, und zwar dergeſtalt, daß es bei den einzuhaltenden Temperaturen in der Weiche viel auf die Beſchaffenheit der Gerſte, auf das Reifeſtadium, in dem ſie ſich befindet, auf ihren phyſiologiſchen Zuſtand, Geſichtspunkte, über die man ſich durch vorherige Unterſuchungen genau zu orientieren hat, ankommt. Man kann ein halbes Dutzend Gerſten haben, die man alle ſechs anders behandeln muß, um zu einem in jeder Beziehung guten und einwandfreien Reſultat zu gelangen.

Zu Beginn der diesjährigen Mälzereikampagne erhielt ich eine Fehmarngerſte, die neben einem Waſſergehalt von 16 pCt., einem Eiweißgehalt von 11,5 pCt., 30 pCt. Ganzglaſig- und 59 pCt. Halbglaſigkeit, 10 pCt. Ausputz, hier und da Auswuchs, eine Keimenergie von 58,4 pCt. und eine Keimfähigkeit (nach acht Tagen) von 79 pCt. im Schönjahnapparat aufwies. Vorſtehende Analyſendaten habe ich deswegen für erwähnenswert erachtet, weil derartige Gerſteneinkäufe wohl zu der Forderung berechtigen, daß der den Einkauf beſorgende Mälzereikaufmann letzten Endes doch auch mehr Fachmann ſein ſollte; ſcheut man ſich doch nicht, heutzutage auch das Umgekehrte zu verlangen. Der Menſch kann alles entbehren, nur den Menſchen nicht; dieſes wahren Wortes muß auch der Kaufmann eingedenk ſein und ſeinen techniſchen Fachkollegen bei Einkäufen mehr zu Rate ziehen, denn nur ſo kann man ſich vor Schaden und Verluſten bewahren, die andernfalls nicht mehr wettzumachen ſind.

Nun nach dieſer kleinen Abſchweifung wieder zurück zum Thema. Nach 24ſtündigem Darren bei 25—30° R., darauffolgendem dünnen Ausbreiten auf dem Boden und mehrfachem Widern, hatte die Gerſte eine Keimfähigkeit von 92 pCt., ein im vorliegenden Falle immerhin günſtig zu nennendes Reſultat, erlangt. Die ſo behandelte Gerſte verlangte eine abſolute Kalk-Kaltwaſſerweiche; Weichverſuche mit 20-, 25- und 30grädigem Waſſer zeitigten ein dumpfig riechendes Weichgut und Haufen mit welkem Laubgeruch, führten auch ſonſt einfach nicht zu den erhofften und gewünſchten Erfolgen, wobei ich allerdings bemerken muß, daß ich mich, der alten Betriebseinrichtungen wegen, eines Lüftungsverfahrens nicht bedienen kann.

Eine Saalegerſte dagegen verhielt ſich ganz anders. Ich weichte ſie kalt, ich weichte ſie warm, in punkto Malz immer ein gleich gutes Reſultat. In ſolchen Fällen iſt natürlich der Warmwaſſerweiche wegen ihrer zur Genüge bekannten Vorteile unbedingt als anzuwendendes Verfahren der Vorzug zu geben. **Br. H.**

Aus der Reviſions-Praxis.

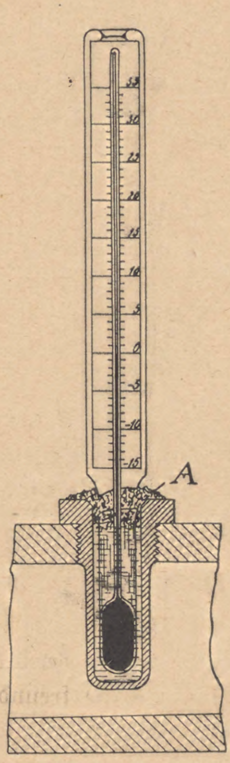
Vorſicht bei der Ableſung von Thermometern an Kühlmaſchinen.

Für die Überwachung einer Kühlmaſchine iſt es von großer Bedeutung, die Salzwaſſer-Temperaturen im Verdampfer ſtets ſchnell beſtimmen zu können. Zu dieſem Zwecke wird in der Regel je ein Thermometer für die Beſtimmung tiefer Temperaturen in die Salzwaſſerleitungen unmittelbar am Verdampfer ſo eingeſetzt, daß ſowohl die Temperatur des aus dem Verdampfer abfließenden Salzwaſſers als auch des aus den Kellerrohren zurückfließenden Waſſers ermittelt werden kann. Die Thermometer werden meiſtens nach der nebenſtehenden Abbildung in Rohr-Tüllen eingeſetzt, welche entweder mit Salzwaſſer oder mit Öl, Eiſenfeilſpänen oder Queckſilber ausgefüllt werden, ſo daß ſtets ein ſchneller Temperaturausgleich zwiſchen Thermometer und Salzwaſſer ſtattfindet.

Hierbei iſt nun aber darauf zu achten, daß dieſe Rohrtüllen ſich niemals mit Tropfwaſſer oder Spritzwaſſer füllen können, weil dann die Gefahr vorliegt, daß das Thermometer einfriert und zerbricht. Gelegentlich einer Betriebsreviſion konnte der Unterzeichnete feſtſtellen, daß ein derartiges Thermometer, welches anſcheinend völlig in Ordnung war, ſtets etwa 4° C. tiefer zeigte, als die Temperatur des Salzwaſſers in Wirklichkeit war.

Hierdurch war man im Laufe der Zeit zu einer völlig falſchen Beurteilung des Betriebszuſtandes der Kühlmaſchine gekommen. Der Fehler am Thermometer wurde aufgedeckt, und zwar zeigte ſich, daß das zum Füllen benutzte Öl im Laufe der Zeit durch Tropfwaſſer verdrängt war. Das Waſſer war dann angefroren und vermutlich während der größeren Betriebspauſen der Kühlmaſchine im Laufe der Zeit teilweiſe wieder aufgetaut, dann wieder gefroren, ſo daß offenbar das untere Ende des Thermometers noch vom Eiſe feſtgehalten war, während an dem oberen ſtärkeren Anſatz durch das wiederholte Auftauen und Gefrieren eine Sprengung an der Stelle A (vgl. Abb.) eingetreten war. Das Queckſilber blieb in der Glasröhre mit dem unteren Teil des Thermometers feſt verbunden, während die Glasſkala mit der ſtärkeren Hülſe durch den Eisanſatz allmählich nach oben gedrängt wurde. Es empfiehlt ſich daher, ſtets darauf zu achten, daß das Thermometer immer loſe in der Hülſe ſitzt, und daß nach erfolgtem Feſtfrieren das Tropfwaſſer aufgetaut und am beſten durch Queckſilber erſetzt wird.

Fehrmann.



Durch wiederholtes Feſtfrieren und Lostauen geſprengtes Thermometer in Salzwaſſerleitungen.

Maſchinentechniſche Umſchau.

Die Regelung der Heißdampftemperaturen.

Die Temperatur des überhitzten Dampfes iſt bei gegebener Überhitzerheizfläche ſtets noch abhängig von einer Reihe von Umſtänden, die mehr oder weniger erheblichen Schwankungen unterliegen, wie vor allem der Menge des zu überhitzenden Dampfes und der Temperatur der umſpülenden Feuergaſe, während doch gerade im praktiſchen Betriebe das Bedürfnis nach möglichſt gleichbleibenden Temperaturen vorhanden iſt. Wie z. B. nach gleichbleibender hoher Eintrittstemperatur vor der Maſchine auch bei ſchwächerer Belaſtung, wobei wiederum bei zu reichlicher Bemeſſung des Überhitzers die Gefahr entſteht, daß bei geſteigerter Beanſpruchung die Temperatur noch über das der Maſchine zuträgliche Maß ſteigt.

Um die jeweilige Dampftemperatur einigermaßen den praktiſchen Anforderungen anpaſſen zu können, hilft man ſich mit Überhitzerklappen oder Miſchventilen. Erſtere, in den Feuerzügen eingebaut, dienen dazu, die Gaſe ganz oder teilweiſe von dem Überhitzer abzulenken, letztere bewirken eine Herabſetzung der Heißdampftemperatur durch Zuſatz von Sattdampf. Die Klappen haben den Nachteil, daß ſie ſich bei den hohen Temperaturen — unter 500 Grad iſt eine wirkſame Überhitzung im allgemeinen nicht erreichbar — leicht verziehen und dann ſchwer zu betätigen ſind und auch nicht mehr dichthalten, ſo daß ſtets die Möglichkeit beſteht, daß bei ausgeſchaltetem Überhitzer doch noch Feuergaſe an die Rohre gelangen und dieſelben ausglühen können, namentlich wenn kein Dampf durch dieſelben geleitet wird, was auch bei Entnahme von Sattdampf geſchehen ſollte. Die Miſchventile ihrerſeits geſtatten eine Regulierung der Dampftemperatur nur in ziemlich engen Grenzen.

Eine Konſtruktion nun, die Temperturregelung in weiterem Umfange ermöglichen und die Nachteile der Klappen ganz vermeiden ſoll, iſt neuerdings von den deutſchen Babcock & Wilcox Dampfkeſſelwerken geſchaffen worden. Dieſe Konſtruktion beſteht darin, daß zunächſt der geſamte erzeugte Dampf überhitzt und dann entweder direkt entnommen oder durch ein Dreiwege-Ventil erſt ganz oder teilweiſe durch eine Rohrſchlange im Waſſerraum des Oberkeſſels geführt wird, wo ein Teil der Wärme ſich an den Keſſelinhalt, der als Kühlwaſſer wirkt, überträgt.

Von dem Berliner Dampfkeſſel-Reviſionsverein zur Prüfung der Wirkſamkeit des Apparates ausgeführte Verſuche haben folgende Ergebniſſe geliefert. Bei einem 225 qm großen Keſſel mit Überhitzer von 62 qm konnte der Dampf, etwa 2400 kg pro Stunde, von 350—370° hinter den Überhitzer mit 250 bis

270° entnommen werden, alſo um 80—100 Prozent abgekühlt. Dabei diente als Kühlſchlange ein Rippenrohr von 36 qm Heizfläche. Bei einem anderen Keſſel von 330 qm und 100 qm überhitzerfläche mit eingebauter Kühlfläche von 59 qm ſollten innerhalb 2000 bis 6000 kg Dampfkeſſelentnahme jede beliebige Temperatur von 350° bei Sättigungstemperatur vermittels des Reglers eingeſtellt werden können. Dieſer Anforderung wurde nicht ganz entſprochen, ſondern nur bei 5000 kg Erzeugung die Temperatur von 415° auf 240° herabgeſetzt, was aber unter Berückſichtigung der in der Leitung noch weiter eintretenden Abkühlung praktiſch ebenfalls genügen dürfte. Auf 265° konnte die überhitzung bei 6100 kg Dampf pro Stunde und auf 352° bei 6500 kg eingeſtellt werden, bei etwa 430° am überhitzer.

Ein Nachteil des Apparates liegt in der ſchwierigen Reinigung des Rippenrohres von angeſetztem Keſſelſtein, dasſelbe muß zur Reinigung jedesmal durch das Mannloch herausgenommen werden und iſt zu dieſem Zwecke aus einzelnen kürzeren Stücken zuſammengebaut.

Der Vorteil des Apparates ergibt ſich aus dem Fortfall der überhitzerklappen und der Möglichkeit der Temperaturregelung in weiten Grenzen und Konſtanthaltung derſelben auch bei wechſelndem Betrieb, wodurch ſowohl der Dampfverbrauch der Maſchine als auch der Wirkungsgrad des Keſſels, bei dem der überhitzer immer voll eingeſchaltet, alſo auch ausgenutzt wird, günſtig beeinflußt werden. Die Anſchaffungskoſten dürften demgegenüber kaum ins Gewicht fallen.

(Zeitſchrift des Vereins Deutſcher Ingenieure Nr. 48 vom 30. Nov. 1912.)

Geſell.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

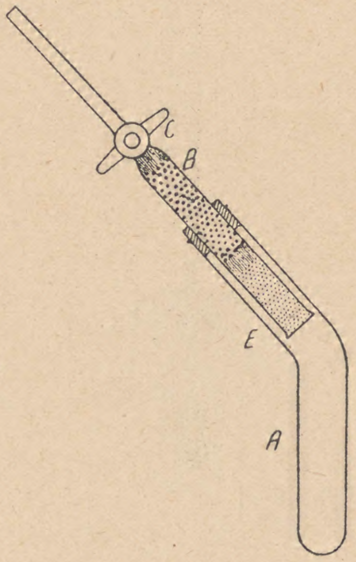
F. H. Campbell: Die Beſtimmung der Feuchtigkeit in organiſchen Subſtanzen.

Bereits verſchiedene Analytiker gründeten die Waſſerbeſtimmung auf die Zerſetzung des Kalziumkarbids durch Waſſer, wobei ſie das entwickelte Azetylen maßen. Verfaſſer beſtimmte letzteres gewichtsanalytiſch mittels einer von ihm konſtruierten, nachſtehend abgebildeten Vorrichtung.

Der Apparat beſteht aus einem Rohr A aus dünnem Glas, das in der Mitte um etwa 45° gebogen iſt; es iſt etwa 12 cm lang und 1,5 cm weit; ferner aus einem Rohr B, etwa 7 cm und 1 cm weit, das an ſeinem Ende einen leichten Glashahn C trägt. B ſitzt in A mittels eines durchlochten, in A guten eingepaßten Gummiſtöpſels.

Die Arbeitsweiſe iſt folgende: Man füllt den oberen Teil von B mit feinkörnigem Karbid, das nach beiden Seiten hin durch Glaswolle abgeſperrt iſt; das untere offene Ende wird etwas angewärmt und in niedrig ſchmelzendes Paraffinwachs geſtippt. Dann füllt man dieſes Rohrende ebenfalls mit Karbid und ſchließt dieſes von Luftzutritt ab durch Auflegen eines warmen Deckgläschens auf das Wachs, wodurch ein luftdichter und dauerhafter Verſchluß erzielt wird.

Man verbringt nun die Subſtanz, deren Waſſergehalt beſtimmt werden ſoll, in gewogener Menge in das untere Ende von A, nachdem der leere Apparat vorher gewogen worden war. Dann wird B eingeführt und C mit einer Waſchflaſche verbunden, die konzentrierte Schwefelſäure enthält, und dann geöffnet. A wird leicht erwärmt beim Punkt E, bis das Paraffin ſchmilzt und das Deckgläschen ſich loslöſt. Man kann nun das Karbid auf die zu unterſuchende Subſtanz hinabfallen laſſen und es gründlich damit miſchen. Man miſcht in dem Maße, daß in der Minute nicht mehr als 60—90 Gasblaſen entweichen; andernfalls wird das Azetylen beim Durchgang durch das Karbid nicht genügend getrocknet. Läßt die Gasentwicklung nach, ſo ſtellt man das untere Ende von A in einen Lufttrockenſchrank von 100°, ſchüttelt gelegentlich durch und erhitzt ſo lange, bis kein Gas mehr entweicht.



Man kühlt dann das Rohr durch Eintauchen in Queckſilber ab, verbindet es dann mit einem Dreiwegehahn, macht es zwei- bis dreimal luftleer und füllt es darnach mit reiner Luft. Benutzt man eine Waſſerpumpe, ſo ſchaltet man zwiſchen dieſe und den Apparat eine Flaſche mit konzentrierter Schwefelſäure. Die Luft geht durch Waſchflaſchen mit konzentrierter Kalilauge und konzentrierter Schwefelſäure. Schließlich wird der Apparat gewogen und der Waſſergehalt der unterſuchten Subſtanz mit Hilfe des durch einen Verſuch mit reinem Waſſer ermittelten Faktors berechnet.

Nach etwa ſechs Verſuchen iſt es ratſam, das Karbid im oberen Teil von B zu erneuern.

Der beſchriebene Apparat wiegt etwa 30 g.

Die Waſſerbeſtimmung nach der beſchriebenen Methode dauert meiſt nur 30 Minuten, im Höchſtfalle 60 Minuten. Man nimmt gewöhnlich 1—2 g Subſtanz in Arbeit.

Die Menge Waſſer, die 1 g Azetylen entſpricht, wird beſtimmt, indem man eine gewogene Menge Waſſer mit etwa 5 g ausgeglühtem Sand miſcht und die Zufuhr des Karbids ſo regelt, daß in der Minute etwa 60 Gasblaſen entwickelt werden. Verfaſſer erhielt bei Benutzung von zwei Karbiden folgende Zahlen:

Karbid	Waſſer g	Azetylen g	1 g Azetylen = Waſſer g
A . . .	0,1641	0,1144	1,4344
	0,2048	0,1427	1,4351
	0,2395	0,1669	1,4349
B . . .	0,2260	0,1527	1,4800
	0,3113	0,2104	1,4795

Wenn es ſich nicht um außerordentlich genaue Beſtimmungen handelt, ſo braucht man den Waſſerfaktor nicht eigens zu beſtimmen, er liegt ſtets bei 1,44.

Der Verfaſſer gibt im nachſtehenden noch die Ergebniſſe an, die er bei der Beſtimmung des Waſſergehalts in Kohlen, getrocknetem Kaffee, Kakao, Tee und Butter nach verſchiedenen Methoden erhielt.

Er zieht aus ſeinen Unterſuchungen folgende Schlüſſe:

1. Die Karbidmethode iſt ſo genau wie die kalte Vakuummethode.
2. Sie iſt ſchneller als irgend eine andere Methode.
3. Methoden, bei denen ein Erhitzen nötig iſt, haben zu niedrige Ergebniſſe infolge Oxydation.
4. Der zur Durchführung der Methode nötige Apparat iſt einfach und billig.

(Journal of the Society of Chemical Industry 1913, 32, 67.) W.

L. Lindet und L. Ammann. Über den Einfluß des Druckes auf die alkoholiſcke Gärung.

P. Régnard hat gezeigt, daß die Hefe, die plötzlich unter einen Druck von 600 Atmoſphären geſetzt wird, ihre fermentativen Eigenſchaften nicht verliert. Aber dieſe Bedingungen ſind ſo verſchieden von denen, unter denen die Stufe für gewöhnlich wirkt und laſſen ſich ſo ſchlecht kontrollieren, daß es intereſſant erſchien, den Einfluß des Druckes auf die alkoholiſche Gärung innerhalb weniger hohen Grenzen zu ſtudieren. Die Verſuche begannen bereits vor Jahren mit Drucken, die nicht mehr als eine Atmoſphäre über gewöhnlichem Druck lagen.

Ein Auszug mit Malzkeimen wurde mit Hefe verſetzt und in eine Champagnerflaſche verbracht, in deren Hals ein eingeſchliffenes Glasrohr angebracht wurde; das untere Ende des Rohres geht bis auf einige Millimeter auf den Boden der Flaſche herab. Das obere Ende des Rohres iſt mittelſt ſtarker Kautſchuckſchläuche mit dicken Glasrohren von geringer lichter Weite verbunden.

Statt von vornherein gleich mit hohem Druck zu arbeiten, zogen die Verfaſſer den durch die Kohlenſäure entwickelten allmählich ſteigenden Druck vor. Man konnte zu Druckanzeige nicht die Würze nicht ſelbſt brauchen, weil dieſe in dieſem Falle die Kohlenſäure hätte entweichen laſſen, weil andererſeits die Rohre ungebührlich lang hätten ſein müſſen. Statt deſſen verbrachten ſie auf den Boden der Flaſchen Queckſilber.

Es war fraglich, ob das Queckſilber imſtande war, die Gärung zu beeinfluſſen. Die Verfaſſer konſtatierten zwar eine Verzögerung der Gärung um 24 Stunden, aber keine Schwächung der Gärkraft der Hefe. Neben der Druckflaſche führten ſie noch eine zweite, ebenfalls mit Queckſilber verſetzte Flaſche, die nur mit einem Wattepfropf verſchloſſen war. Die Flaſchen waren nicht durch Hitze ſteriliſiert, ſondern mit Sublimat und ſterilem Waſſer ausgewaſchen.

Die Kurven, die die täglich vom Queckſilber im Manometerrohr erreichte Höhe angeben, zeigen, daß die Gärung ebenſo regelmäßig unter Druck als ohne Druck verläuft. Wenn die Löſung nicht mehr als 3 pCt. Zucker enthielt, konnte man feſtſtellen, daß nach einer Periode, in der ſich die Kohlenſäure in der Würze löſt, das Queckſilber als Funktion der Zeit regelmäßig ſteigt bis zu einer Höhe, die zwiſchen 1,4 und 1,8 m ſchwankte; von da ab ſteigt das Queckſilber nur langſam; die Kurve verläuft beinahe horizontal, und das Queckſilber erreicht ſeinen Höchſtſtandpunkt bei 2,0—2,2 m Höhe. Man konnte zwar höhere Drucke erzielen, wenn man mehr als 3prozentige Zuckerlöſungen benutzte. Die Kurve ſtieg in dieſem Falle noch regelmäßig an, aber die Kautſchukverbindungen zwiſchen den einzelnen manometriſchen Rohren ließen Queckſilber entweichen, ehe die Kurve zur Horizontalen geworden war.

Im allgemeinen verlief die Gärung in den Druckflaſchen zwei- bis dreimal langſamer, als in den Flaſchen ohne Druck, was nicht zu verwundern iſt, da in den Druckflaſchen die Luft ſich nicht erneuerte. Aus demſelben Grunde war hier auch die Hefenvermehrung ſchwächer. Doch war in den Fällen, in denen die Gärung zu Ende geführt wurde, die gebildete Alkoholmenge die gleiche. Im anderen Falle zeigte die Beſtimmung des nicht vergorenen Zuckers, daß die Druckwürze ebenſo viel Alkohol gebildet hätte, wie die andere, wenn die Gärung hätte zu Ende geführt werden können.

Bei zwei Verſuchsreihen wurden beiſpielsweiſe folgende Ergebniſſe erhalten:

Verſuch 1.

Zuckergehalt der Würze 3,2 pCt.	Ende der Gärung nach	In 100 Teilen Würze	
		Alkohol ccm	Hefe g
Mit Druck	13 Tagen	1,83	0,122
Ohne Druck . . .	6 „	1,85	0,218

Verſuch 2.

Zuckergehalt der Würze 6 pCt	In 100 Teilen Würze Alkohol ccm	Alkohol entſprechend dem nicht vergorenen Zucker	Geſamt-Alkohol ccm
Mit Druck, nicht beendigt nach elf Tagen	4,65	0,87	5,52
Ohne Druck, beendigt nach fünf Tagen	5,50	0,00	5,50

Die Verfaſſer verhehlen ſich nicht, daß die von ihnen benutzte Apparatur kritikfähig iſt. Man hätte freilich einen geſchloſſenen Apparat benutzen können, in dem von Anfang an ein beſtimmter Luftdruck geherrſcht hätte und der durch ein eingeſtelltes Ventil die Kohlenſäure unter konſtantem Druck hätte entweichen laſſen. Auch hätte die Innenluft gleichermaßen durch einen unter Druck hindurchgeführten Luftſtrom erneuert werden können. Derartige Apparate ſind aber nur ſchwer herzuſtellen, wenn man von ihnen verlangt, daß ſie während mehrerer Tage einen ſtarken Gasdruck aushalten. Außerdem lief man Gefahr, daß die Hefe in dieſem Falle im Druckgefäß mehr Luft bekommen hätte, als im Kontrollgefäß, und dann wäre die gleiche Kritik am Platze geweſen wie jetzt, wo es an Luft im Druckgefäß mangelt.

Wenn man andererſeits nachweiſen kann, daß bei der gleichen Luftmenge der Drucküberſchuß ohne Einfluß iſt auf die zahlenmäßige Entwicklung der Hefezellen, wird man die ſchwächere Hefenvermehrung im Druckgefäß nur dem Mangel an Luft zuſchreiben dürfen, folglich auch die Verlangſamung der Gärung. Zu dieſem Zwecke wogen die Verfaſſer in zwei Proberöhrchen die gleiche Menge gezuckerten und mit der gleichen Hefenmenge verſetzten Fleiſchextrakt. Eines der Röhrchen wurde in einen Arm eines großen U-Rohres geſetzt, das ſofort zugeſchmolzen wurde. Der andere Arm wurde mit einem Manometerrohr verbunden, das mit ſoviel Queckſilber beſchickt wurde, daß die Luft durch eine Queckſilberſäule von 2,5 m Länge auf 3,3 Atm. komprimiert wurde. Auf der anderen diente das zweite Proberöhrchen, das unter eine in Queckſilber eintauchende Glocke von dem Faſſungsvermögen des Kompreſſions-U-Rohres geſtellt wurde, als Kontrolle. Zu keiner Zeit zeigten die Kolonien der beiden Röhrchen eine Verſchiedenheit, weder in bezug auf die Anzahl der Zellen, noch in bezug auf den Durchmeſſer. Die Hefe entwickelte ſich unter einem Druck von 2,5 m und bei Gegenwart der gleichen Luftmenge mit derſelben Geſchwindigkeit wie unter atmoſphäriſchem Druck.

Aus dieſen Verſuchen läßt ſich alſo ſchließen, daß ein Druck von 3 Atm. die Vermehrungsfähigkeit der Hefe nicht hemmt, daß ferner die Gärung denſelben Verlauf hat, gleichviel unter welchem Druck die Hefezellen ſtehen, mindeſtens bis zu 2,8 m Queckſilberſäule, und daß die gleiche Menge Alkohol gebildet wird; daß alſo, mit anderen Worten, die Verringerung der Hefenernte und die Verzögerung der alkoholiſchen Gärung nur dem Mangel an Luft zuzuſchreiben iſt.

(Vortrag zum 8. Internationalen Kongreß für angewandte Chemie zu New York, September 1912.)

W.

E. Kayſer: über den Einfluß der Stickſtoffkörper auf die Bildung von Aethylazetat bei der alkoholiſchen Gärung.

Bekanntlich vermögen gewiſſe, auf Früchten vorkommende hautbildende Hefen in zuckerhaltigen Löſungen beträchtliche Mengen von Aethylazetat zu bilden.

Verfaſſer ſtudierte den Einfluß der Stickſtoffernährung auf die Bildung dieſes Eſters bei zwei derartigen Hefen. Die eine Hefe (a) ſtammte aus Rohrzuckermelaſſe, iſt 4—6 μ breit und 7—0 μ lang, bildet am vierten Tage Sporen bei 25° C. Die zweite Hefe (a^1) iſt 2,5—5,0 μ breit und 3,5—7,0 μ lang und bildet keine Sporen.

Die Stickſtoffnahrung wurde geliefert in der Form von Malzkeimen, Pepton, Aſparagin, Leuzin, Harnſtoff, Glykoll und Ammoniumſulfat. Die Hefen wurden mittelſt der Platinöſe eingeimpft. Die Gärung ſetzte zwiſchen 24 und 48 Stunden ein, je nach der Stickſtoffnahrung. Es bildete ſich eine Haut, die ſich infolge der

Gasentwicklung bald aufblähte; zu gleicher Zeit trat der charakteriſtiſche Geruch nach Aethylazetat auf.

Die Gärflüſſigkeit enthielt 150 g Rohrzucker, 1 g primäres Kaliumphosphat, Spuren Magneſiumſulfat und 0,5 g Stickſtoff in irgend einer der angegebenen Formen. Nach 15tägiger Gärung wurde die Flüſſigkeit unterſucht. Es ergab ſich:

Stickſtoff als	Hefe a			Hefe a^1		
	Alkohol	flüchtige Säure als Eſſigſäure	Aethylazetat auf 1 g Stickſtoff	Alkohol	flüchtige Säure als Eſſigſäure	Aethylazetat auf 1 g Stickſtoff
	pCt.	g im Liter	g	pCt.	g im Liter	g
Malzkeime	4,6	1,276	18,444	3,8	2,116	17,828
Pepton	4,7	1,724	8,702	5,0	1,308	3,390
Ammoniakſalz . . .	4,3	1,020	6,230	3,0	0,968	2,618
Aſparagin	6,3	2,176	12,672	6,5	1,344	5,516
Leuzin	4,6	1,401	0,998	3,5	4,344	5,506
Glykokoll	4,2	0,797	2,114	3,5	1,994	7,602

Wie man ſieht, ſteht der Albuminoidſtickſtoff bei beiden Hefen an der Spitze; man bemerkt ferner, daß die Hefe a den Pepton- und Ammoniakſtickſtoff dem Amino- und Amidoſtickſtoff vorzieht. Bei Hefe a^1 iſt das Umgekehrte der Fall.

Die nachſtehende Tabelle gibt die Beziehungen zwiſchen Hefenernte und gebildetem Aethylazetat an:

Stickſtoff als	Hefe a			Hefe a^1		
	Aethylazetat	Hefe	Auf 1 g Hefe Aethylazetat	Aethylazetat	Hefe	Auf 1 g Hefe Aethylazetat
	g im Liter	g im Liter	g	g im Liter	g im Liter	g
Malzkeime	9,222	2,325	3,9	8,914	2,085	4,2
Pepton	4,351	1,710	2,5	1,695	1,440	4,1
Ammoniakſalz . . .	3,115	1,035	3,0	1,309	0,740	1,7
Aſparagin	6,336	1,555	4,1	2,789	1,465	1,9
Leuzin	0,499	0,890	0,6	2,752	0,665	4,1
Glykokoll	1,057	1,165	0,9	3,801	1,365	2,7

Obwohl keine beſtimmte Beziehung zwiſchen Hefengewicht und Eſter beſteht, ſo ſind doch die Unterſchiede intereſſant, die Leuzin und Glykokoll aufweiſen.

Die Oxydaſen dieſer beiden Hefen zeigen alſo verſchiedene Wirkſamkeiten; andererſeits weiß man, daß alle dieſe eſterartigen Verbindungen ſehr großen Veränderungen mit der Zeit unterworfen ſind, wobei ſie die Hefe ſchließlich zu neuen Produkten verbrennt.

(Comptes rendus, 1912, **155**, 185) W.

R. Foſſe: Über die Bildung von Harnſtoff durch zwei Schimmelpilze.

Frühere Forſcher haben die Entſtehung von Harnſtoff bei der Oxydation der Eiweißſtoffe nicht nachweiſen können. Sie nahmen ihre Zuflucht zu einem noch unbekannten Enzym, das kohlenſaures Ammoniak unter Waſſerabſpaltung zu Harnſtoff kondenſieren ſollte. Der Verſuch hat dieſe Annahme noch nicht beſtätigt.

Der Verfaſſer hat nun nachgewieſen, daß bei künſtlicher Oxydation von Glyzerin, dem Beſtandteil der Fette, oder von Kohlenhydraten bei Gegenwart von Ammoniak Harnſtoff gebildet wird.

Hieraus iſt erwieſen, daß bei der Harnſtoffbildung die drei hauptſächlichſten kohlenſtoffhaltigen Materialien der Lebeweſen ſich beteiligen, daß ferner die Glykogen- und die Harnſtoffbildung zueinander in Beziehung ſtehen und daß ferner die Harnſtoffbildung ein Oxydationsvorgang und kein an das Leben gebundener enzymatiſcher Vorgang iſt.

Verfaſſer hat weiter nachgewieſen, daß der Harnſtoff in derſelben Weiſe wie durch Oxydation auch aus denſelben Subſtanzen, Ammoniak und Zucker, durch die lebende Schimmelpilzzelle gebildet werden kann; er verwandte mit Erfolg Aspergillus niger und Penicillium glaucum hierzu. Letzterer Schimmelpilz enthält in ſeinen Zellen ebenfalls Harnſtoff.

(Comptes rendus 1913, **156**, 263.) W.

Charles Lepierre: Über die Nichtſpezifität des Zinks als biologiſcher Katalyſator für die Kultur von Aspergillus niger; ſein Erſatz durch andere Elemente.

Raulin wies zuerſt auf die eigenartige Rolle hin, die das Zink als biologiſcher Katalyſator bei der Kultur des Aspergillus niger ſpielt. Javillier behauptet, daß dieſe Eigentümlichkeit nur dem Zink zukomme, das durch kein anderes Element zu erſetzen ſei. Verfaſſer weiſt nun nach, daß das Cadmium in der Raulinſchen Löſung ganz die gleiche Rolle zu ſpielen vermag wie das Zink, daß alſo dem Zink keine ſpezifiſche Rolle als biologiſcher Katalyſator zukommt.

(Comptes rendus 1913, **156**, 258.) W.

Gabriel Bertrand und Roſenblatt: Über die Wirkſamkeit der Koji-Invertaſe bei Gegenwart verſchiedener Säuren.

Die Verſuche der Verfaſſer mit einer Reihe von Säuren ergaben, daß die Koji-Invertaſe ihre Höchſtwirkung entfaltet in Löſungen, in denen die Waſſerſtoffionenkonzentration der Neutralität gegen Helianthin entweder ganz nahe liegt oder etwas daneben. Dadurch unterſcheidet ſich dieſe Invertaſe von der der Hefe und des Aspergillus niger, die beide am beſten arbeiten bei einer gegenüber dieſem Indikator erheblich beträchtlicheren Azidität.

(Comptes rendus 1913, **156**, 261) W.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl 64b. S. 31 722. Maſchine zum keimfreien Verſchließen von gefüllten Flaſchen mit Verſchlußblättern. Bernh. Seiffert & Sohn, Chemnitz. 17. Juni 1910.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 534 921. Als Hopfenauslaugeapparat verwendbares Hopfenſeih-Montejus mit Heizſchlange. Maſchinenfabrik F. Weigel Nachf. Akt.-Geſ., Neiße-Neuland. 5. Dezember 1912. M. 44 426.

Kl. 6f. Nr. 535 416. Vorrichtung an Pechkeſſeln zur Abführung der durch die am Boden beim Flüſſigmachen des Peches entſtehenden Dämpfe und Gaſe und zur Verhütung des Werfens oder Zerſpringens des Bodens durch den Druck derſelben. Guſtav Schröder, Frankenthal, Pfalz. 11. Dezember 1912. Sch. 46 400.

Kl. 64b. Nr. 534 889. Vorrichtung zum Abheben der Flaſchen von den Füllrohren an Flaſchenfüllapparaten durch Zahnrad und Zahnſtange. Holſtein & Kappert Maſchinenfabrik „Phönix“ G. m. b. H., Dortmund. 27. November 1912. H. 58 541.

Kl. 64b. Nr. 535 222. Flaſchentransportkette für rotierende Flaſchenfüller. Unionwerke A.-G. Fabriken für Brauerei-Einrichtungen, Mannheim. 28. Novbr. 1912. U. 4239.

Kl. 64b. Nr. 535 501. Förderwerk für kreiſende Flaſchenfüller. Filter- und Brautechniſche Maſchinenfabrik Akt.-Geſ. vormals L. A. Enzinger, Berlin-Worms. 11. März 1911. F. 24 295.

Kl. 64c. Nr. 535 622. Zapflochventil für Lagerfäſſer. Guſtav Schacke, Augsburg, Schäzlerſtraße 8. 29. November 1912. Sch. 46 242.

8. März 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 10.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**
redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Das moderne Brauereilaboratorium. S. 149.
Meine Erfahrungen in England. S. 151.
Das Kolloidtonreinigungsverfahren für die Abwäſſer der Brauereien. S. 152.
Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 8. bis 13. Oktober 1912. S. 153.
„Brauwaſſer-Entkarboniſierung auf der Berliner Oktobertagung“. S. 157.
Über die Behandlung des Brauwaſſers mit Salzen. S. 159.
Hopfen-Spar- und Entlaugungs-Apparat. S. 160.
Über eine Mutation in einer reinen Linie von Hordeum distichum L. S. 161.
Die narkotiſche Wirkung des Alkohols und ihre Beſchränkung. S. 161.
Verfahren zur Beförderung von Keimungs- und Gärungsvorgängen. S. 162.
Aus der Reviſions-Praxis. S. 163.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 164.
Patent-Angelegenheiten. S. 164.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Das moderne Brauereilaboratorium.

(Vortrag, gehalten im Verband Alter Herren der „Cereviſia“ Berlin.)

Von **Robert Mansfeld.**

Das heutige Brauereilaboratorium ſoll eine Stütze zur Herſtellung eines geſchmacklich richtigen, haltbaren und zugleichſt möglichſt öknonomiſch erzeugten Bieres bilden.

Alle dieſe Geſichtspunkte kommen bei ſeiner Einrichtung und bei ſeinem Betrieb in Betracht.

Die Einrichtungskoſten eines modernen Brauereilaboratoriums betragen, wenn die Räume fertig vorhanden ſind, etwa 5000 bis 6000 *M*. Der Betrieb koſtet außer 15 pCt. Amortiſations- und Nachſchaffungsquote mindeſtens 3000—4000 *M* jährlich, wenn mit den Laboratoriumsmaterialien ſehr ſparſam gewirtſchaftet wird. Die jährlich fortlaufenden Erhaltungskoſten halten ſich alſo faſt in der Höhe der Einrichtungsſumme, und es haben daher die Brauereien dieſe Koſten rechneriſch mit den Vorteilen zu vergleichen, die ſich aus der Laboratoriumsarbeit herleiten können.

Allein vom *ökonomiſchen* Standpunkt aus wird man es auch verſuchen müſſen, zu beurteilen, von welcher Betriebsgröße einer Brauerei ab ſich die Errichtung eines Laboratoriums rechtfertige, oder welche Einrichtung ſich gleichſam für dieſe Anfangsſtufe eines Brauereilaboratoriums eigne. Wir werden uns erinnern müſſen, daß namentlich in kleineren und mittleren Betrieben *das Arbeitszimmer des Braumeiſters* der Ort iſt, wo Apparate, die eine bequemere Betriebskontrolle gewährleiſten, zuerſt Aufſtellung finden. Läßt hier der Braumeiſter durch ſeinen Vertreter oder einen anderen Helfer gelegentlich derlei Unterſuchungen ausführen, ſo iſt der Übergang zum Laboratorium bei einer Betriebsvergrößerung von ſelbſt gegeben. Fuſionen oder Intereſſengemeinſchaften können auch die Einrichtung eines *gemeinſamen* Laboratoriums für mehrere Betriebe recht vorteilhaft machen. Daneben werden aber die gemeinſamen Unterſuchungszentralen von Brauereiverbänden (Verſuchsſtationen) immer ihre wichtige Rolle behalten, da ſie ebenſo zur gelegentlichen Kontrolle und Aushilfe dieſer Einzellaboratorien wie als *neutrale* Faktoren für den Geſchäftsverkehr zwiſchen Brauereien und Handel wie Behörden unentbehrlich ſind, da ſie weiter den Ausbau der Unterſuchungsmethoden beſorgen und namentlich für kleinere und mittlere Unternehmungen viel beſſer und billiger arbeiten, als dieſe ſelbſt es je vermöchten.

Die Überſicht der Kontrolle des Betriebes vom Brauereilaboratorium aus muß eine möglichſt bequeme und ſchnelle ſein; jede andere hätte wenig praktiſchen Wert. Sind die Laboratoriumsarbeiten wegen der Größe des Betriebes ſo ausgedehnte, daß auch wiſſenſchaftliches *Hilfs*perſonal tätig ſein muß, ſo wird eine gute Überſichtlichkeit in der Zuſammenſtellung der gewonnenen Reſultate beſonders wichtig. Da dieſe Überſichtlichkeit deſto ſchwerer zu erreichen iſt, je mehr Arbeiten ausgeführt werden und je komplizierter und zeitraubender die Arbeitsmethoden ſind, ſo ſoll bei allen Arbeiten *die größte Einfachheit* als erſtes Prinzip gelten.

Iſt der Laboratoriumsleiter darauf angewieſen, alle Arbeiten ſelbſt auszuführen, ſo übt dieſer Umſtand einen heilſamen Zwang in der angedeuteten Richtung aus. Aber nur fleißige und begabte Perſönlichkeiten werden von dieſem Zwang ſo beeinflußt, daß auch keine *nötigen* Arbeiten unterbleiben.

Und nicht bloß dieſer Umſtand fällt ins Gewicht.

Häufig legt es in Mittelbrauereien der Umfang des Betriebes nahe, die Beſorgung der Laboratoriumsarbeiten gleichzeitig einem techniſchen Betriebsbeamten — dem Brauführer — zu übertragen, denn die Mittel zur Entlohnung eines ſeparaten Laboratoriumsbeamten ſind nicht vorhanden. Da wird dann eine ſorgfältige Auswahl deſſen, was gemacht werden *kann* und alſo auch nur gemacht werden *darf*, noch viel brennender. Denn ein guter Brauführer ſoll keine Viertelſtunde unnütz im Laboratorium zubringen. Er gehört in den Betrieb.

Wir werden alſo einer Betrachtung der Laboratoriumsorganiſation und -einrichtung vielleicht am beſten gerecht, wenn wir von Verhältniſſen, wie die letztbezeichneten, ausgehen und dann nur bei den einzelnen Unterſuchungsgruppen beifügen, wie dieſelben vielleicht in größeren Betrieben in bezug auf Einrichtung und Arbeitsmethoden reichlicher auszugeſtalten wären.

Bei der Betriebskontrolle in einer Brauerei iſt viel Maſſenarbeit zu leiſten. Viele Beſtimmungen wiederholen ſich täglich, ja unter Umſtänden mehrmals täglich. Natürlich müſſen deshalb nicht bloß die Methoden zur Ausführung dieſer ſich ſtändig wiederholenden Beſtimmungen leicht und ſchnell zu handhaben, ſondern auch die Aufzeichnung der Reſultate muß eine möglichſt *kurze* ſein. Da dieſe Beobachtungsreihen ein wichtiges Erfahrungsmaterial für ſpätere Jahrgänge darſtellen können, ſind ſie trotzdem in einer Weiſe zu Buche zu bringen, die auch ſpäter eine *augenblickliche* Orientierung ohne Schwierigkeit möglich macht.

Da zum Reinigen der gebrauchten Gläſer und Geräte wie zum Vorbereiten des Analyſenmaterials doch eine Hilfskraft notwendig iſt, wird in einfacheren Verhältniſſen ſtets zu erwägen ſein, inwiefern dieſe Hilfskraft nicht auch noch zur teilweiſen Ausführung und Eintragung der erwähnten, täglich ſich wiederholenden Beſtimmungen oder zur Überwachung von gerade in Ausführung befindlichen Analyſen herangezogen werden kann, wenn z. B. der Laboratoriumsleiter ſich plötzlich in den Betrieb auf unbeſtimmte Zeit entfernen muß. Da die Entnahme der zu unterſuchenden Proben doch, wenn tunlich, ſtets durch den Laboratoriumsleiter *ſelbſt* geſchehen ſoll, ſo iſt die Anſtellung von weiblichen Hilfskräften in Brauereilaboratorien durchaus möglich und unter Umſtänden ſogar direkt empfehlenswert.

Die einfacheren Beſtimmungen, die ſchriftlichen und die Reinigungsarbeiten können durch eine weibliche Hilfskraft, wie ſie in immer wachſender Zahl ſich für die Kontorarbeiten anbieten, ganz ausgezeichnet beſorgt werden. Die Gehaltsanſprüche ſolcher Hilfskräfte ſind beſcheiden, was ſehr ins Gewicht fällt, wenn für eine ſolche Kraft eben nur 70 bis 80 *M* monatlich zur Verfügung ſtehen. Ein männlicher Laborant beanſprucht faſt das Doppelte, ohne keineswegs immer auch das entſprechend Mehrfache zu leiſten. Der Fleiß und die Genauigkeit beſonders der *gebildeten* weiblichen Arbeitskräfte ſind meiſt recht befriedigend. Dieſe werden ſich vorausſichtlich künftig noch ſo manchen neuen Platz in den Brauereilaboratorien erobern.

Die Einteilung der Laboratoriumsarbeiten

—0

und damit die Gewinnung von Geſichtspunkten für die Einrichtung und den Betrieb des Brauereilaboratoriums erfolgt zweckdienlich nach der Art der zu unterſuchenden Objekte.

Wir haben bei unſeren Betrachtungen ſtets einen Brauereibetrieb mit Mälzerei im Auge und ſondern zunächſt Rohſtoffe und das Fabrikat.

Als Roh- und Gebrauchsſtoffe in einer Brauerei mit eigener Malzerzeugung haben wir Waſſer, Malzgetreide, Kohle (oder das eventuell vorhandene noch billigere Brennmaterial), Hopfen, Hefe, Filtermaſſe, Pech und Lackglaſuren, ſowie Gegenſtände aus Gummi oder Kautſchuk (Patent-Flaſchenverſchlußringe, Schläuche uſw.) in Betracht zu ziehen.

Als Fabrikate ſehen wir das zum Verbrauen fertige Malz und das Bier (und zwar ſowohl Jungbier wie Ausſtoßbier) an.

Bevor wir auf die Einrichtung für die Unterſuchungsmethoden dieſer Stoffe näher eingehen, ſeien noch einige allgemeine Bemerkungen zur Einrichtung des modernen Brauereilaboratoriums gemacht.

Große Helligkeit durch entſprechende Fenſter iſt wegen der Reinlichkeit und Exaktheit der Arbeiten nötig und auch deswegen, damit die Arbeiten nicht ſtets in der unmittelbaren Nähe der Fenſter gemacht werden müſſen, was bei großer Winterskälte ſehr läſtig werden kann. Sind Dampfheizapparate unter den Fenſterbänken angebracht, ſo iſt deren allernächſte Nachbarſchaft auch unangenehm und ungeſund. Trotzdem iſt direktes Sonnenlicht zu vermeiden. Nordlicht iſt am beſten. Wenn möglich, ſoll von den Fenſtern die Anfahrt der Rohſtoffe zu überſehen ſein.

Wir brauchen im Laboratorium eine Waſſerleitung mit zwei oder mehreren Ausgüſſen. Iſt eine Warmwaſſerleitung zugleich mit der Warmwaſſerheizung anzulegen, um ſo beſſer.

Das Laboratorium muß gut ventilierbar ſein und einen Abzug (Digeſtorium) beſitzen. Schlechte Ventilation macht arbeitsträge.

Die künſtliche Beleuchtung bereitet meiſt in Brauereien keine Schwierigkeiten. Leuchtgas bietet bei den Laboratoriumsarbeiten ſolche Erleichterung, daß es, wo nur irgend möglich, einzurichten iſt. Kann kein Leuchtgas eingeleitet werden, ſo kann man ſich mit Spiritus- oder Benzinbrennern behelfen. Beide kommen in hoher techniſcher Vollkommenheit auf den Markt (Fabrik Dr. Bartels, Leipzig).

Mit der elektriſchen Beleuchtung iſt ſtets die Einrichtung zum Betriebe von Zerkleinerung- und Rühr- wie Schüttel- und Miſchmotoren zu verbinden.

Wir brauchen ferner im Brauereilaboratorium drei gute Wagen, von denen beſonders die chemiſche Wage abſolut geſchützt gegen ſtändige Erſchütterungen aufgeſtellt ſein muß. Räume, in deren Mauern Transmiſſionen liegen, eignen ſich nicht für ein Brauereilaboratorium. Außer der chemiſchen Wage benötigen wir eine gute bis auf $^1/_{10}$ g empfindliche Tarierwage, ſowie eine bis auf 1 g empfindliche Schalenwage, auf der wir Mengen bis zu 10 kg abwägen können.

Die Unterſuchungen ſind ſo durchzuführen, daß das zeitraubende Wägen nur dort, wo es abſolut notwendig iſt, angewendet wird. Deshalb ſind zeitſparende Apparate (Zeißſches Eintauchrefraktometer) und Methoden (Titrationen) für jedes moderne Brauereilaboratorium ſo wichtig.

Erlauben es die Verhältniſſe, ſo iſt der verfügbare Laboratoriumsraum durch eine Querwand in einen Vorraum und eigentlichen Arbeitsraum zu teilen. Im Vorraum ſind die Reinigungs- und Vorbereitungsarbeiten für die Unterſuchungen auszuführen. Dort wird auch das Probematerial ſowie der Abzug aufgeſtellt.

Der eigentliche Arbeitsraum beherbergt zweckmäßig einen Arbeitstiſch mit Reagentiengeſtell für die chemiſchen und einen getrennten Arbeitstiſch für die biologiſchen Unterſuchungen nebſt einem Schreibtiſch und einem Bücher- wie Zeitſchriftenſchrank[1]). Ein Längstiſch in guter Beleuchtung dient zur Aufſtellung der Wagen. Die chemiſche Wage muß ganz getrennt aufgeſtellt ſein. Ein großer Schrank für die zur Beobachtung aufgeſtellten Haltbarkeitsproben, ſowie ein kleiner Eisſchrank vervollſtändigen das Inventar der großen Einrichtungsgegenſtände.

Die Schränke werden am beſten mit Rolljalouſie- oder Schiebetüren eingerichtet, da offenſtehende gewöhnliche Schranktüren Licht und Platz wegnehmen. Sehr zweckmäßig iſt es, in den Ecken der einzelnen Schrankfächer kleine Glühlampen montieren zu laſſen, die mit Drahtumhüllung geſchützt und bequem von außen einzuſchalten ſind. Beſonders angenehm iſt eine ſolche Einrichtung in dem großen Schrank mit den Bierhaltbarkeitsproben.

Die Arbeitstiſche ſind mit Xylolith und die Fußböden mit Linoleum zu belegen.

Für die Titrierflüſſigkeiten N/10-Lauge und -Säure iſt eine Konſole mit Tiſch und guter Beleuchtung nahe dem Fenſter praktiſch anzubringen. Auf derſelben Konſole iſt auch das deſtillierte Waſſer aufzuſtellen.

Was die Unterſuchungen anbetrifft, ſo haben wir bei der Waſſerunterſuchung unter Umſtänden auf das Keſſelſpeiſewaſſer ein größeres Maß von Unterſuchungen aufzuwenden wie auf ein normales Brauwaſſer.

Das Keſſelſpeiſewaſſer muß bei Vorhandenſein einer Waſſerreinigungsanlage täglich auf das notwendige Maß von Enthärtung kontrolliert werden. Es ſind hierfür gut ausgearbeitete Verfahren in Anwendung; meiſt aber genügt die exakte Titration mit Seifenlöſung oder die Prüfung mit Phenolphtalein. Im Zweifelsfalle muß auf überſchüſſige Kalk- und Magneſiumſalze nach der qualitativen Analyſe geprüft werden. Durch unermüdliche Sorgfalt in dieſem Punkte können die Keſſel ſehr geſchont und in ihrer Funktionsdauer erheblich verlängert werden.

Wo eine Entkarboniſierungs- oder Enteiſenungsanlage für das Brauwaſſer eingerichtet iſt, iſt dieſe Anlage wenigſtens wöchentlich einmal auf ihre Gebrauchsfähigkeit zu prüfen. Die anzuwendenden Verfahren ſind meiſt bereits bei Lieferung von ſolchen Anlagen mit den betreffenden Firmen vereinbart. Selbſtverſtändlich ſollten ſolche Lieferungen nur unter Mitkontrolle der V. L. B. abgeſchloſſen werden.

Was nun die chemiſche und biologiſche Analyſe des Brauwaſſers ſelbſt anbetrifft, ſo iſt zu berückſichtigen, daß verläßliche Erfahrungswerte erſt dann vorliegen, wenn in verſchiedenen Jahrgängen und zu verſchiedenen Jahreszeiten einwandfreie Unterſuchungen gemacht worden ſind. Änderungen im Grundwaſſerniveau, periodiſche Zuflüſſe, ſtärkere Pumparbeit in den Brunnen bei längerer Dürre können die Zuſammenſetzung eines Waſſers ganz gewaltig verändern. Wegen der Wichtigkeit einer einwandfreien Unterſuchung iſt es dringend zu raten, zumindeſt Parallelanalyſen mit den eigenen Waſſerunterſuchungen im analytiſchen Laboratorium einer verläßlichen brautechniſchen Verſuchsſtation ausführen zu laſſen.

Nur bei völliger Orientierheit mit der Waſſeranalyſe darf dieſe den Gegenſtand der Arbeit eines Brauereilaboratoriums bilden, ohne daß die Vergleichswerte einer Verſuchsſtation herangezogen werden.

Nur ausnahmsweiſe wird daher auch das Inventar zu einer kompletten quantitativen Waſſeranalyſe der Einrichtung eines

---

[1]) Von modern gehaltenen Werken über Brauereibetriebskontrolle ſeien erwähnt: Windiſch, Laboratorium des Brauers; Jacob, Brauerei- und Mälzereibetriebskontrolle; Schnegg, Chemiſche und biologiſche Betriebskontrolle, 3. Bd. von Leyſers, Malz- und Bierbereitung; Lindner, Mikroſkopiſche Betriebskontrolle in den Gärungsgewerben; Will, Biologiſche Unterſuchung und Begutachtung von Bierwürze, Bierhefe, Bier und Brauwaſſer; Henneberg, Gärungsbakteriologiſches Praktikum. — Von den in deutſcher Sprache erſcheinenden Fachzeitſchriften dürften an der Spitze ſtehen: die Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen, die Wochenſchrift für Brauerei, die Brauer- und Hopfenzeitung in Nürnberg uſw.

Brauereilaboratoriums anzugliedern ſein. Gewöhnlich genügen Vorrichtungen zur regelmäßigen Unterſuchung des Keſſelſpeiſewaſſers ſowie zur Kontrolle der eventuell vorhandenen Enteiſenungs- oder Entkarboniſierungsanlage.

Die Reagentien zur qualitativen Prüfung des Waſſers aber müſſen in jedem Brauereilaboratorium vorhanden ſein.

Auch kann von der biologiſchen Unterſuchung des Waſſers die Keimzahlbeſtimmung, der Hefewaſchverſuch und das Verhalten gegen unpaſteuriſiertes Bier leicht öfter ſelbſt ausgeführt werden.

Sind je etwa 20 derlei Beſtimmungen durch zwei bis drei Jahre gemacht worden, ſo wird man ſich bereits ein ungefähres Urteil über die biologiſche Beſchaffenheit des Waſſers in den einzelnen Jahreszeiten erlauben können. Daneben ſollen aber mehrere einwandfreie Analyſen von Verſuchsſtationen immer eine Kontrolle der ſelbſterhaltenen Reſultate geſtatten.

Die Unterſuchung des Malzgetreides iſt überall dort beſonders wichtig, wo das fertige Malz Gegenſtand der Beſteuerung iſt und deſſen Ausbeute darum auch die Steuer auf den Hektoliter Verkaufsbier hebt oder ſenkt.

Man kann ſagen, daß mit der Beſtimmung des Tauſendkörner- und Hektolitergewichts bei gleichzeitigem Keimverſuch, des Waſſer- und Eiweißgehaltes wie der Stärke (des Extraktes) die Zahl der in Betracht kommenden Unterſuchungen erſchöpft iſt. Aber dieſe ſechs Unterſuchungen brauchen keineswegs immer ausgeführt zu werden.

Kleine Gerſtenpartien, die am Markt aufgekauft werden, ſind am Boden ſo aufzuſchütten, daß die Entnahme guter Durchſchnittsmuſter erleichtert wird. Erſt von einer ſolchen vereinigten größeren Partie werden dann nach der Muſterentnahme dieſe Beſtimmungen gemacht und hauptſächlich zur Kalkulation für den ſpäteren Einkauf benutzt.

Das Tauſendkörnergewicht ſoll aber, wenn möglich, bei jeder größeren Einkaufspartie beſtimmt werden. Deshalb ſind gute Zählapparate für dieſe Unterſuchung notwendig, die ein ſchnelles Arbeiten geſtatten.

Für die Waſſergehaltsbeſtimmungen ſind ſtets nur die beſten Trockenſchränke zu wählen (Ulſch, Scholvien, V.L.B. Type 1912). Ein Sparen bei Anſchaffung der Treckenſchränke iſt ſchlecht angebracht.

Den Stickſtoffgehalt können viele Praktiker nach dem Ausſehen und Befühlen der Körner beſtimmen, ohne ſich der chemiſchen Analyſe bedienen zu müſſen.

Nach einem ſolchen empiriſchen Erkennen ſollen freilich alle Brauereitechniker ſtreben, indem ſie den Stickſtoffgehalt jedesmal vor der Analyſe abſchätzen und dann mit dem Analyſenergebnis vergleichen. Deswegen braucht man das Inventar zur Stickſtoffbeſtimmung auch in einem kleineren Laboratorium. Die Stickſtoffbeſtimmung iſt namentlich am Anfang der Kampagne wichtig, wenn der ungefähre Eiweißgehalt des betreffenden Jahrganges noch nicht bekannt iſt.

Der Gerſtenaufſchließer von Seibriger iſt deshalb wertvoll, da man durch die Extraktbeſtimmung der Gerſte bei reſtloſer Aufſchließung der Stärke und durch Vergleich mit dem Extraktgehalt des daraus erzielten Malzes hauptſächlich eine Kontrolle über die Arbeitsweiſe in der Mälzerei hat. Die Differenzen zwiſchen beiden Extraktbeſtimmungen ſind bei Einhaltung der gleichen Arbeitsweiſe in jedem Betriebe praktiſch konſtant. Aber auch ein weiterer Vorteil kann mit den Extraktbeſtimmungen in der Gerſte inſofern verbunden ſein, als ſie wegen des Rückſchluſſes auf den erzielbaren Extrakt im Malze den Einkaufspreis der Gerſte richtig abſchätzen helfen. Roſe hat in einer hübſchen Berechnung gezeigt, wie jedes Prozent Mehrextrakt bei gleichem Mälzungsſchwund einen Zuſchlag im Gerſtenpreis zu rechtfertigen vermag, ſo daß eine ſcheinbar teure Gerſte doch preiswürdiger ſein kann, wie eine billigere, aber weniger ergiebige1). Freilich ſind ſolche Extraktbeſtimmungen nur zeitweiſe am Platze, da ſie mehr einer fallweiſen Kontrolle dienen ſollen, ebenſo wie die Probemälzungen im kleinen bei Abſchluß größerer Gerſteneinkäufe2).

Die Einrichtung zu dieſen Probemälzungen (Weichgefäß, Laboratoriumstenne und -Darre) iſt im Laboratorium jeder größeren Brauerei wohl angebracht.

Für jemanden, der im Gerſteneinkauf Übung beſitzt, genügt meiſt die Beſtimmung des Tauſendkörnergewichts mit dem Keimverſuch in Verbindung mit einer Sortierungs- ſowie mit einer Schnittprobe der vorgeweichten und dann wieder getrockneten Gerſte. Daher iſt ein guter Gerſtenſortierapparat namentlich fleißig bei dem Einkauf nach Muſter zu benützen und ſoll nebſt dem Inventar zur Keimprobe in keinem Brauereilaboratorium fehlen.

Wegen der zeitweilig hohen Hopfenpreiſe und der möglichen Erſparniſſe im Hopfenverbrauch kann auch die Beurteilung des Hopfens künftig nicht bloß mehr der rein empiriſchen Abſchätzung überlaſſen bleiben.

Wir haben in der Bitterſtoffbeſtimmung des Hopfens einen ganz weſentlichen Anhaltspunkt, ob in den einzelnen Jahrgängen eine reichlichere oder geringere Hopfengabe am Platze iſt. Die Differenzen betragen 3 bis 8 pCt. Je nach der verfügbaren Zeit des Laboratoriumsleiters und der Größe des Betriebes iſt daher die Einrichtung zur titrimetriſchen Bitterſtoffbeſtimmung gerechtfertigt. Die biologiſche Wirkung der Hopfenerſparniſſe im Betrieb muß aber immer an der Hand der Haltbarkeitsproben nachkontrolliert werden. Daher ſteht der „Haltbarkeitsſchrank“ in einem gewiſſen Zuſammenhang mit der Hopfenanalyſe, wenn dieſe zu Hopfenerſparniſſen führt. Hopfenerſparniſſe ſetzen erhöhte biologiſche Reinheit voraus, ſollen ſie nicht die Haltbarkeit herabſetzen.

(Schluß folgt.)

Meine Erfahrungen in England.

Von **H. Dahm**.

Wohl jeder, der ſich einmal in England aufgehalten hat, wird ſich von der Güte der engliſchen Biere überzeugt haben. Vergleicht man dieſe Produkte mit dem Porter, welcher bei uns als deutſcher Porter in den Handel kommt, ſo muß man zu der Überzeugung kommen, daß der eigenartige Geſchmack, der den engliſchen Bieren zu eigen iſt, unſerem deutſchen Porter fehlt.

Ähnelt auch die Herſtellung in vielen Punkten der unſerer obergärigen Biere, ſo dürfte es dennoch für den Brauer von Intereſſe ſein, einige Einzelheiten aus engliſchen Betrieben zu erfahren. Bei meiner Tätigkeit in Schottland mit einer anſchließenden Studienreiſe durch Irland und England hatte ich Gelegenheit, mich eingehend über die engliſche Arbeitsweiſe zu informieren.

Wie überall, ſo iſt auch in England der Charakter des Malzes grundbeſtimmend für die Qualität des Bieres. Auf jeden Fall liegt in der Malzbereitung ein weſentlicher Faktor, der von vornherein den eigenartigen Typus der engliſchen Biere bedingt.

Neben der einheimiſchen Gerſte werden zum größen Teil importierte, beſonders kaliforniſche, marokkaniſche, indiſche und einige andere Arten vermälzt. Während erſtere an Qualität recht gut iſt, ſteht die ausländiſche meiſtens an Güte unter dem Durchſchnitt einer Brauereigerſte.

Die Gerſte erhält eine Weiche von 60—72 Stunden und kommt dann auf die Tenne. Die Haufen werden in derſelben Weiſe geführt wie in unſeren Mälzereien, bleiben aber 10—12 Tage auf der Tenne liegen. Naturgemäß iſt die Gerſte dadurch mehr der Schimmelbildung

---

1) Vgl. Roſe, „Zum Gerſte- und Malzeinkauf“, Wochenſchrift für Brauerei, 1911, Nr. 37, 38, 39.

2) Über die Einrichtung zur Probemälzung im Kleinen, vgl. Schnegg, Chemiſche Betriebskontrolle in Leyſers Malz- und Bierbereitung (1912) S. 77–80.

ausgeſetzt, wie ich ſie in der Tat auch in einer Brauerei beobachten konnte.

Das Grünmalz wird $3^{1}/_{2}$—4 Tage auf der Darre getrocknet. Die Trocknung geſchieht durch direktes Feuer, wobei Anthrazit zur Verwendung gelangt. Die Temperatur auf der oberen Darre beträgt 45° C., auf der unteren 80—90° C. Der Farbentypus des Malzes, das einen Waſſergehalt von 1,5—2 pCt. hat, iſt durchweg ziemlich hoch.

Die Herſtellung und Behandlung der dunklen Biere (Porter, Stout) iſt in allen Abteilungen nahezu dieſelbe, wie die der hellen Biere (Ale). Die Arbeitsweiſe im Sudhaus weicht unter den einzelnen Brauereien wenig voneinander ab. Erwähnt ſei hier jedoch das Verfahren, dunkle Biere unter Druck zu kochen. Für Ale wird nur helles Malz verwendet, während demſelben für Porter und Stout Karamelmalz, Farbmalz und ein dem Karamelmalz ähnliches Produkt zugeſetzt wird.

Es wird bei einer Temperatur von 70° C. eingemaiſcht, $1^{1}/_{2}$ Stunde ſtehen gelaſſen, abgeläutert und mit heißem Waſſer, das in Zeitabſchnitten von 77 auf 68 fällt, übergeſchwänzt. In vielen Brauereien wird Vorderwürze und Nachguß getrennt gekocht und erſt im Gärbottich vereinigt. Der ganze Sudprozeß vom Einmaiſchen bis zum Ausſchlagen dauert 12 Stunden. Die Hopfengabe beträgt bei dunklen Bieren 2—4 Pfd. und bei hellen 3 Pfd. und mehr pro Zentner Malz, iſt alſo erheblich höher als bei unſeren Bieren. Die Anſtellwürzen von Stout betragen etwa 17—22 pCt. Bllg., die von Ale desgleichen. Dieſe Konzentration gilt jedoch nur für Exportbiere. Für „homeſale“ — das ſind Biere, die im Lande zum Verkauf kommen — iſt die Konzentration erheblich ſchwächer. Dieſe ſind auch meiſtens nicht aus reinem Malz hergeſtellt, ſondern in der Pfanne wird ein Zuſatz von Zucker gemacht.

Sowohl in der Mälzerei, wie im Sudhaus wird der Rentabilität kein allzu großer Wert beigemeſſen, da in England nicht die Malzgewichtsſteuer, ſondern die Würzeſteuer beſteht.

Nach dem Ausſchlagen der Würze über Hopfenſeiher, Kühlſchiff und Kühlapparat wird ſie im Gärkeller mit 14° C. bei einer Hefengabe von 1,8 Pfd. pro Hektoliter angeſtellt. Die Gärung dauert ſechs bis ſieben Tage und wird in manchen Brauereien in zwei verſchiedenen Gärbottichen, d. h. in zwei Stadien, durchgeführt.

Die Hauptgärung verläuft ſehr ſtürmiſch. Die Kräuſen in den mir zugänglichen Brauereien erreichten eine Höhe von 70—80 cm. Es iſt mir aber wohl bekannt, daß ſie unter Umſtänden bis auf einige Meter anſteigen. Wenn die Hauptgärung vorbei iſt, wird mit dem Abnehmen der Kräuſen begonnen und ſolange fortgeſetzt, bis ſich eine feſte Hefendecke gebildet hat. Die Gärbottiche in den Brauereien, welche ich kennen lernte, beſtanden teils aus rohem Holz, teils waren ſie innen mit Kupfer ausgeſchlagen. Sowohl die Gärbottiche wie die Lager-Transportgefäße ſind in den meiſten Brauereien nicht gepicht. Die Temperatur in Gär- und Lagerkeller iſt die jeweilige Lufttemperatur.

In der Lagerung der Biere beſteht, was ſowohl Raum wie Zeit anbetrifft, abſolut keine Einheit. Die Exportbiere lagern in einigen Brauereien in Fäſſern von 3—4 hl Inhalt, in anderen aber dagegen, wie z. B. in der Brauerei von Guineß in Dublin, in 3000 hl faſſenden Gefäßen, die die Form eines Gärbottichs haben. Die Lagerzeit richtet ſich nach dem Verbrauch und der Eigenart des Bieres und ſchwankt zwiſchen $^{3}/_{4}$ und 2 Jahren. Die leicht eingebrauten Biere werden direkt auf die Transportfäſſer gefüllt und kommen nach etwa 3—5 Monaten zum Verkauf. Bei faſt allen Bieren wird bei Beginn der Lagerung trockener Hopfen — bei Ale 185 g pro Hektoliter, bei Porter und Stout 275 g — zugeſetzt. Ebenſo wird in den meiſten Brauereien ein Zuſatz von Konſervierungsmitteln (Biſulfat), ſodann Zucker-, Couleur und Klärungsmittel (Hauſenblaſe) gemacht.

In einer ſchottiſchen Brauerei fiel es mir auf, daß die Lagerung in zwei Abteilungen vorgenommen wurde. In dem erſten Keller lagerten die Fäſſer offen etwa 8 bis 14 Tage. Während dieſer Zeit wurde der trockene Hopfen und bei den Exportbieren zum Schwächen der Hefe Konſervierungsmittel zugeſetzt. Die Lagerung hatte hauptſächlich den Zweck, die Hefe, die ſich nach dem Abziehen in die Fäſſer, die die Größe von $^{1}/_{8}$ bis 3 hl Inhalt hatten, zu Boden ſetzte, mittels eines Stechhebers herauszunehmen und nach jedem zweiten oder dritten Tage das Faß bis zum Rand aufzufüllen. Durch Schlagen mit einem Holzhammer gegen die Faßwände wurde die Luft herausgetrieben. In dieſer Arbeitsweiſe ſchien mir eine natürliche Konſervierung zu liegen, da durch den Hopfenzuſatz und die Kohlenſäurebildung unter Ausſchaltung der Luft die Möglichkeit eines Bakterienwachstums geringer iſt. Die Biere für „homeſale“ wurden dann erſt vor dem Verkauf geöffnet und aufgefüllt, während die Exportbiere etwa nach einem halben Jahre derſelben Behandlung unterzogen wurden, um dann nach einem weiteren halben Jahr direkt ohne Filtration auf Flaſchen gefüllt zu werden. Die Biere waren blank und hielten ſich etwa zehn Tage.

Bei der Verſchiedenartigkeit der engliſchen Arbeitsweiſe, die zum Teil dadurch verurſacht wird, daß die engliſchen Geſetze keine Vorſchriften über die Herſtellung des Bieres enthalten, iſt es außerordentlich ſchwer, ein klares Bild darüber zu bekommen.

Das Kolloidtonreinigungsverfahren für die Abwäſſer der Brauereien.

Von Prof. Dr. **P. Rohland**, Stuttgart.

Im preußiſchen Abgeordnetenhauſe iſt das neue Waſſergeſetz trotz mannigfachen Widerſpruches, den beſonders § 24a erregt hatte, angenommen worden und wird wohl bald eingeführt werden. Auch das Herrenhaus hat ſeine Zuſtimmung gegeben, obwohl auch dort von maßgebenden Seiten gegen einige Beſtimmungen lebhafter Widerſpruch erhoben wurde.

Wenn der Sinn des § 24a dahingeht, daß niemand einen Schaden durch Verunreinigung von Gewäſſern anrichtet, es ſei denn, daß es ohne ſein Verſchulden oder mit ſeiner Berechtigung geſchieht, ſo werden ſich in der erſten Lage viele Fabriken und auch manche Städte befinden.

Denn wenn ſie trotz aller Bemühungen kein geeignetes Reinigungsverfahren erlangen können, und die Berechtigung zum Einleiten ihrer Abwäſſer in den Fluß haben, ſo kann von einer Schuld keine Rede ſein.

§ 24a kann manche Brauereien mit ſchweren Strafen bedrohen, wenn eine Anzeige, mitunter aus dem angrenzenden Nachbarlande, das hier keine oder viel mildere Beſtimmungen als Preußen hat, wegen unerlaubter Verunreinigung des Flußwaſſers an die Behörden erſtattet wird.

Die Lage der Bierbrauereien iſt um ſo unangenehmer, als ſie das von ſtädtiſchen Abwäſſern oder von anderen Fabriken verſchmutzte Waſſer reinigen oder verhärtetes Waſſer, das zum Quellen der Gerſte und Speiſung des Dampfkeſſels ungeeignet iſt, vorher enthärten müſſen.

Ich möchte daher an dieſer Stelle auf das von mir entdeckte „Kolloidtonreinigungsverfahren“ aufmerkſam machen.

Dieſes Verfahren geht von der Tatſache aus, daß beſtimmte Tone kolloide Stoffe gewiſſermaßen im latenten Stadium im lufttrocknen Zuſtand beſitzen und in Berührung mit Waſſer, einer Löſung oder einem Abwaſſer bilden.

Dieſe aus den Tonen abgeſpaltenen Kolloidſtoffe haben nun die Fähigkeit der Adſorption. Sie adſorbieren:

1. alle kompliziert zuſammengeſetzten Farbſtoffe, die lange Reihe der Anilinfarbſtoffe, pflanzliche Farbſtoffe wie Orſeille, den Farbſtoff der Rübe, tieriſche Farbſtoffe wie Karmin, den Blutfarbſtoff und andere.

Dieſe Farbſtoffe ſind in Löſung ſelbſt polymeriſiert-kolloid. Nur der gelbbraune Farbſtoff der Sulfitzelluloſefabriken wird merkwürdigerweiſe nicht adſorbiert, offenbar weil ihm eine ganz andere Konſtitution als den genannten Farbſtoffen zukommt.

Dieſer Farbſtoff wird aber adſorbiert, wenn er nach Oxydation an der Luft und Zuſatz von Ferrozyankalium in Berliner Blau umgewandelt worden iſt, weil dieſes wiederum kolloider Natur iſt.

Ein Zuſammenhang zwiſchen Konſtitution der einzelnen Farbſtoffe und ihrer Adſorption durch Kolloidton beſteht ſicher.

Jedenfalls aber werden die Farbſtoffe, die im Abwaſſer der Bierbrauereien vorkommen und vorkommen könnten, vom Kolloidton adſorbiert.

Dieſe Tone adſorbieren ferner:

2. alle kolloid gelöſten Subſtanzen, ſowohl anorganiſcher wie organiſcher Natur, zu letzteren gehören die Kohlenhydrate, Stärke, Dextrin, die Proteinſtoffe, Albumine und deren Zerſetzungsprodukte.

Die Kolloidtone bilden mit dieſen Kolloidſtoffen kolloide Aggregate.

Sie adſorbieren:

3. aus kohlenſauren Salzen, und ſauren, kohlenſauren Salzen die Anionen vollſtändig, ebenſo aus borſauren Salzen, aus phosphorſauren Salzen dieſe nur zum Teil. Hierbei findet zugleich ein Austauſch der Alkalien in den Löſungen gegen die Erdalkalien in den Tonen ſtatt.

5. Starke Gerüche. auch übelriechende. Bekanntlich gehen oft ſtarke Gerüche von Subſtanzen aus, die in ſo minimaler Menge vorhanden ſind, daß ſie analytiſch mit der Wage gar nicht faßbar ſind.

Die Kolloidtone haben die Fähigkeit, ſolche Gerüche zu adſorbieren. Merkwürdigerweiſe wird dann der Tongeruch auf das mit dem Ton in Berührung ſtehende Waſſer, Löſung uſw. übertragen.

Schließlich nehmen Kolloidtone aus dem Abwaſſer auf:

5. ungeſättigte Kohlenwaſſerſtoffe von der Zuſammenſetzung $\mathrm{Cn\,H_2n}$, $\mathrm{Cn\,H_2n—2}$; wobei wohl keine Adſorption, ſondern eine chemiſche Bindung durch die baſiſchen Beſtandteile des Tons ſtattfindet.

Will man ſich ein Bild von der Adſorption dieſer verſchiedenen Stoffe durch Kolloidtone machen, ſo kann man ſich vorſtellen, daß die aus den Tonen gebildeten kolloiden Stoffe ein engmaſchiges Gewebe darſtellen, in denen die großen Moleküle der Farbſtoffe, der Kohlenhydrate, der Proteine hängen bleiben, während kleinere Moleküle diffundieren.

Durch dieſe charakteriſtiſche Struktur der Kolloidkörper der Tone werden gegen das Abwaſſer, das gereinigt werden ſoll, Grenz- oder Trennungsflächen in großer Anzahl gebildet. Dadurch wird die bisherige Oberfläche der Tone ſtark vergrößert; dieſe Grenzflächen ſind aber der Sitz der Oberflächenenergie, auf welche die Erſcheinungen der Oberflächenſpannung und der Kapillarität zurückzuführen ſind.

Andererſeits haben beſtimmte Löſungen, wie die der Farbſtoffe, der Kohlenhydrate und Proteine, alles Subſtanzen mit kompliziertem Aufbau, die beſondere Fähigkeit, ſich an ſolchen Grenz- und Trennungsflächen zu konzentrieren. Hierauf beruht der Vorgang der Adſorption durch Kolloidton.

Tone, die ſolche Stoffe adſorbieren, haben der chemiſchen Analyſe nach, folgende Zuſammenſetzung:

Ton: A.

SiO_2	38,57	pCt.
Al_2O_3	23,55	„
Fe_4O_3	0,85	„
CaO	0,31	„
MgO	0,22	„
K_2O	0,70	„
Na_2O	24,00	„
Glühverluſt	11,80	„

Ton: B.

SiO_2	52,53	pCt.
AlO_3	29,01	„
Fe_2O_3	3,43	„
CaO	1,00	„
MgO	0,02	„
K_2O	1,00	„
Waſſer und Glühverluſt	13,40	„

Ton: C.

SiO_2	46,61	pCt.
AlO_3	36,47	„
Fe_2O_3	2,81	„
CaO	0,14	„
K_2O	1,44	„
Glühverluſt	12,80	„

Ton: D.

Waſſer	2,92	pCt.
Glühverluſt	5,34	„
SiO_2	61,30	„
TiO_2	1,01	„
SO_3	1,79	„
CO_2	0,74	„
P_2O_5	0,06	„
Al_2O_3	17,03	„
Fe_2O_3	4,99	„
Mn_2O_3	0,14	„
CaO	1,22	„
MgO	1,53	„
K_2O	1,15	„
Na_2O	0,71	„

Häufig ſind ſie zum äußeren Kennzeichen durch eine graubraune bis braune Farbe charakteriſiert.

Außerdem haben ſolche Kolloidtone noch folgende Eigenſchaften: im lufttrockenen Zuſtand zerfallen ſie leicht im Waſſer. Wirft man ein fauſtgroßes Stück ſolchen Tons in Waſſer, ſo dringt dieſes in die feinen Poren und Kanäle des verwitterten Tons ein, und vertreibt die Luft aus ihnen; binnen kurzer Zeit iſt das Stück in ein feines Pulver zerfallen.

Tone, die ſich in ihrer Konſtitution mehr den Kaolinen nähern, eignen ſich weniger zu dieſem Verfahren; ebenſowenig aber ſolche, die dem Lehm oder Letten naheſtehen.

Benutzt wird bei meinem Verfahren noch die Einwirkung der Hydroxylionen auf Kolloidtone,[1] die eine vollſtändige Klärung des Abwaſſers hervorruft.

Die Abwäſſer der Bierbrauereien enthalten außer Farbſtoffen ſehr viele kolloidgelöſte organiſche Subſtanzen, und Zerſetzungsprodukte derſelben.

Das Kolloidtonreinigungsverfahren iſt aus dieſem Grunde für die Reinigung, Klärung und Entfärbung der Abwäſſer der Bierbrauereien ſehr gut geeignet.

Der Kolloidton iſt billig, jährlich werden etwa für 200 ℳ bei dieſem Verfahren verbraucht; die techniſche Apperatur, ſoweit ſie nicht ſchon in Fabrik vorhanden iſt, Schöpfwerk und Abſitzbecken, iſt leicht herzuſtellen.

Dieſes Verfahren iſt billiger als viele andere, z. B. als das Wellenſiekſche; daher iſt ſeine Rentabilität geſichert.

U. a. hat es eine ruſſiſche Brauerei in Skursk eingeführt, von der die Medizinalbehörde verlangt hatte, daß ihr gereinigtes Abwaſſer trinkbar (!) ſein ſollte.

Die Brauerei-Ausſtellung der V.L.B. in Berlin vom 8. bis 13. Oktober 1912.

Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet

von **Max Schirmer.**

(Fortſetzung.)

Maſchinenfabrik und Eiſengießerei G.m.b.H. F. Hoffmann, Finſterwalde N.-L. Hopfenentblätterungsmaſchine „Selecta“ (Abb. 80).

---

[1] Vergl. P. Rohland „Die Wirkung der Hydroxylionen auf Kolloidtone“. Biochemiſche Zt. 1910.

Um eine Erwärmung des Mahlgutes und der Mühle zu vermeiden, iſt bei der vorliegenden Konſtruktion eine ſtarke Luftkühlung angewendet. Die Konſtruktion der Zerkleinerungsorgane iſt ferner dem Zweck ſo angepaßt, daß die abgetrennten Blättchen ſofort die Mühle verlaſſen. Die Zerblätterung des Hopfens wird durch ſchlanke Schlagarme an der gerippten Peripherie der Mühle bewirkt, und die losgelöſten Blättchen werden unmittelbar darauf ausgetragen.

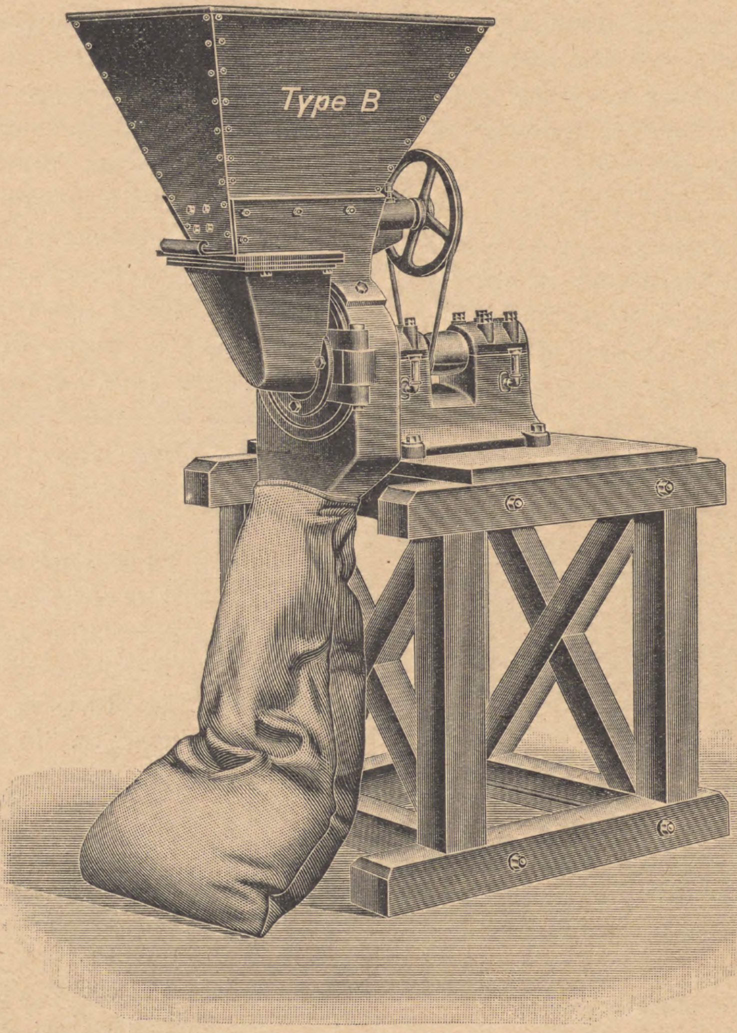


Abb. 80.

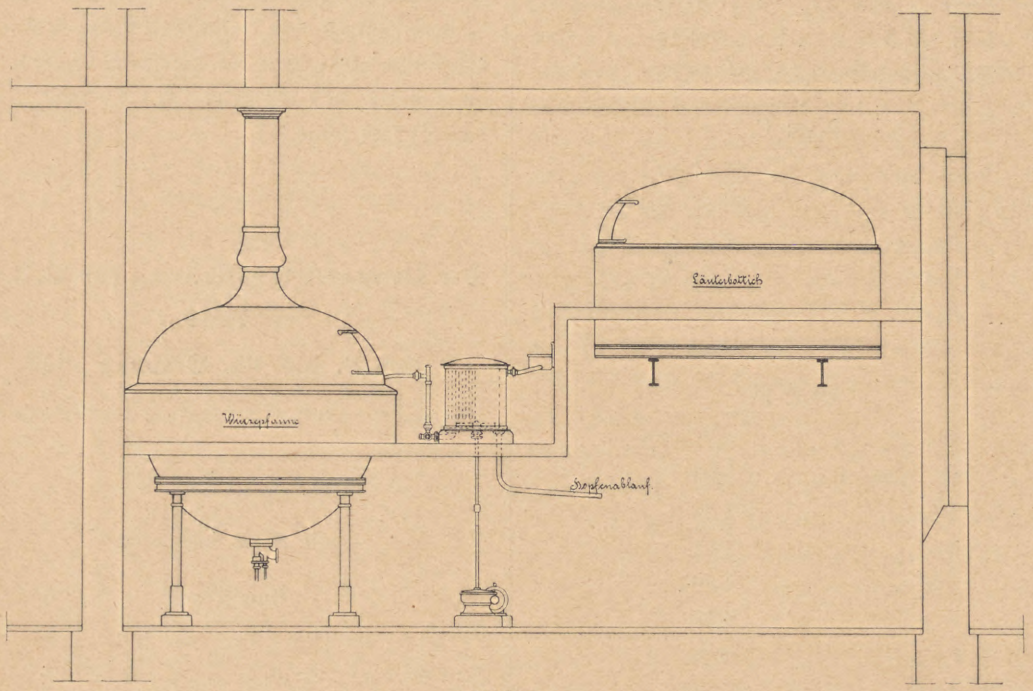


Abb. 81.

Die Mühle ſelbſt beſteht aus einem gerippten Gehäuſe, in dem ſich ein Kreuz mit Stahlſchlägern mäßig ſchnell bewegt. Im unteren Teil der Mühle liegt ein Sieb mit ovalen, der Blattform des Hopfens angepaßten Löchern, durch welches die abgetrennten Hopfenblättchen die Maſchine verlaſſen. Die Zuführung des Mahlgutes findet in der Mittelachſe der Mühle ſtatt. Durch die Öffnung wird durch den Schraubenflügel des Zubringers Luft zur Kühlung in den Mahlraum der Mühle geſaugt, die dann mit den abgetrennten Hopfenblättern zuſammen die Mühle durch den Auslauf verläßt. Die Zuführung aus dieſem Trichter in die Mühle wird durch eine regulierbare Doppelſpeiſevorrichtung geregelt.

Die Selecta kann durch Einlegen eines entſprechenden Siebes zum Schroten von Abfallgerſte und Mais, Roggen oder Hafer verwendet werden. Die diverſen Schrotproben waren zur Anſicht ausgeſtellt.

Die **Maſchinenfabrik F. Weigel Nachf. A.-G., Neiße-Neuland**, ſtellte folgende Apparate aus:

1. Einen eiſernen, ganz geſchloſſenen **Hopfenſeiher** für eine Hopfengabe bis zu etwa 12 kg.

Der Apparat gleicht im Äußeren dem bekannten Hopfenſeihmontejus und ermöglicht gleich dieſem ein dunſtfreies Ausſchlagen.

Im Innern iſt der Apparat ſowohl an der Wandung, als auch auf dem koniſchen Boden mit einem dicht ſchließenden Seihkorb verſehen, der den Hopfen zurückhält. Die Armatur beſteht aus einem Reinigungsverſchluß, einem am Auslaufkonus angebrachten Hopfenausſtoß, einer Entlüftung und einem Würzeſtandsanzeiger.

Das Auslaugen des ausgebrauten Hopfens erfolgt mittels einer im Innern angebrachten Waſſerverteilungsbrauſe.

2. Einen **eiſernen Hopfenſeihmontejus** für etwa 45 kg Hopfengabe, in eigener, verbeſſerter Konſtruktion.

A. Ziemann, Feuerbach-Stuttgart. Hopfenentlaugungsapparat, Syſtem Schneider.

Dieſer Apparat dient zur Entlaugung des Hopfens durch die Abläuterwürze vor dem Kochen und wird (Abb. 81) zwiſchen Läuterbottich und Würzepfanne eingeſchaltet.

Unionwerke A.-G., Fabriken für Brauerei-Einrichtungen, **Mannheim-Berlin**.

Die **Hopfentreber-Entlaugungsapparate** werden als Hopfenſeiher und Entlaugungsapparate kombiniert gebaut, und zwar für 35 und 60 Pfd. Hopfengabe mit Spindelpreſſung und für 100 und 140 Pfd. mit hydrauliſcher Preſſung, wie Abb. 82 zeigt.

Den Hopfenſeiher umſchließt ein Außenmantel und Würze und Hopfen laufen in den Seiher. Der Hopfen wird im Seiher zurückgehalten, während die Würze zwiſchen

Seiher und Außenmantel ſich anſammelt und durch ein Standrohr an höchſter Stelle abläuft. Dieſe Anſammlung von Würze zwiſchen Seiher und Mantel bewirkt, daß ſich der Hopfen nicht am Seiher feſtlegen kann und daß der Würze freier Durchgang gewährt wird. Dadurch iſt es möglich, mit einem kleinen Seihermantel den geſamten Würzeausſchlag in gleichem Zeitraum zu vollführen wie bei einem gewöhnlichen Hopfenſeiher. Der im Seiher zurückgebliebene Hopfen wird alsdann gepreßt und ausgelaugt durch periodiſche Waſſerzuführung mittels Strahlröhren, welche ſtets, auch bei wechſelnder Hopfengabe und beliebig ſtarker Preſſung, den Hopfen von unten nach oben durchqueren, ſo daß das durch die kleinen Strahllöcher in die Hopfentreber eindringende Anſchwänzwaſſer die Treberſchicht in der ganzen Höhe, von innen nach außen durchſtrömt. Hierdurch wird eine vollſtändige Trennung der Würze von den Hopfenblättern erzielt.

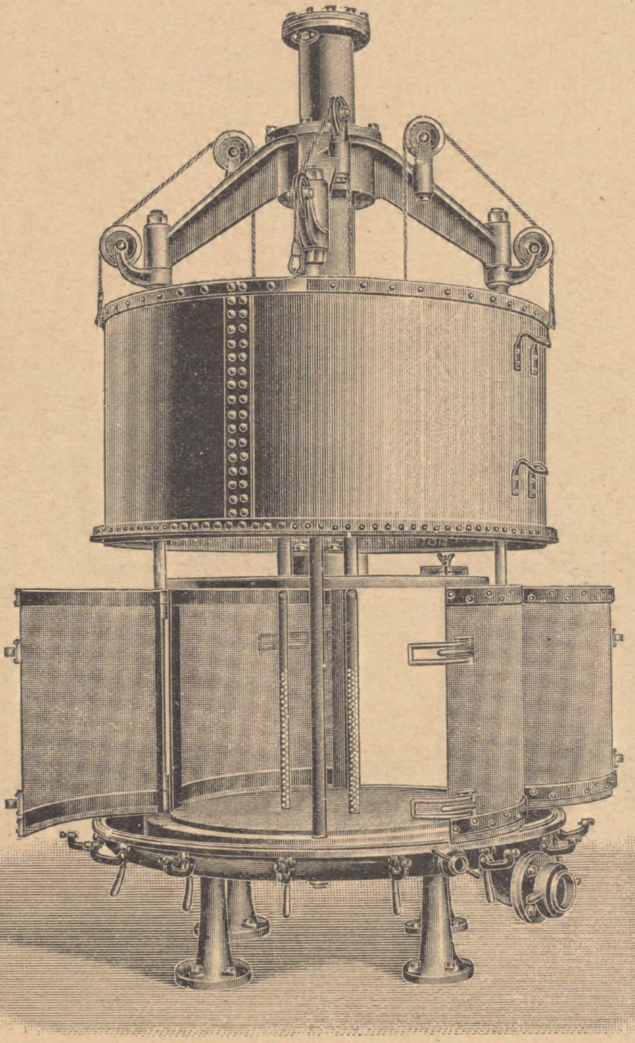


Abb. 82.

Nach Beendigung der Auslaugung kann man die Hopfentreber beliebig feſt anpreſſen, ſo daß man einen feſten, trockenen Hopfenkuchen erhält, den man bequem entfernen kann. Der Außenmantel iſt durch Gegengewichte ausbalanziert und kann hochgezogen werden, während der Seihermantel ſeitlich aufklappbar iſt.

Die Reinigung des Hopfenentlaugungsapparates iſt einfach und bequem.

Die Firma F. Ergang-Magdeburg ſtellte u. a. einen Hopfenſeiher und einen Hopfentreber-Entlaugungsapparat, Syſtem Ergang, aus.

Das Weſentliche dieſes Apparates liegt in der eigenartigen, die ganze Hopfenſchicht gleichmäßig benetzenden Überſchwänzvorrichtung und in der Größe des Hopfenkorbes, welcher mit perforiertem Boden verſehen iſt. Der Hopfenſeiherkorb iſt in einzelnen Teilen leicht herausnehmbar. Der entlaugte Hopfen wird durch eine ſeitliche Klappe entfernt. Eine einzige Dichtung an der Hopfenausſtoßklappe iſt leicht auswechſelbar. Die Entlaugung, welche durch Überſchwänzen und Auspreſſen mit einer bequem zu handhabenden Preßvorrichtung vorgenommen wird, kann beliebig weit getrieben werden. Der Brauer hat es vollſtändig in der Hand, den Hopfen nach Möglichkeit auszunutzen. Der Apparat wird in verſchiedenen Größen gebaut. Die Aufſtellung kann ſowohl im Sudhaus, als auch über dem Kühlſchiff oder Setzbottich erfolgen.

Die Alpine Maſchinenfabrik-Geſellſchaft, Augsburg, brachte eine Hopfen-Zerkleinerungmaſchine zur Ausſtellung, die in Abb. 83 dargeſtellt iſt.

In einem ſtaubdicht abgeſchloſſenen Gehäuſe befindet ſich eine ſchnellrotierende Scheibe, die mit Schlagnaſen verſehen iſt, welche den zu zerkleinernden Hopfen ſtufenweiſe vorzerkleinern und den Raum bis zur Schlagſcheibe vollſtändig abſchließen, ſo daß das Material erſt bei genügender Vorzerkleinerung durch die ſchlitzartigen Öffnungen nach außen tritt. Dieſe Öffnungen, welche bei jedem folgenden Stufenring enger werden, haben die Form eines K, wodurch an deſſen Querſtangen Wurfflächen entſtehen, ſowohl für die innere als auch für die äußere Schlagnaſenreihe. Dadurch ergibt ſich eine mehrfache Vorzerkleinerung, indem die inneren und äußeren Schlagnaſenreihen auf denſelben Stufenring ſcherend, ſchleudernd und das Produkt in ſich verreibend, einwirken, alſo das Hopfenmehl freilegen.

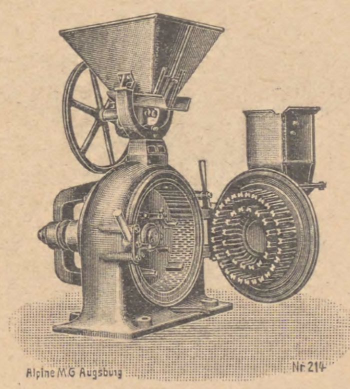


Abb. 83.

Die Maſchine beſitzt eine Siebeinrichtung in Verbindung mit dem Zerreißwerk, die es geſtattet, das zerkleinerte Produkt in verſchiedenen Feinheiten zu gewinnen, je nachdem Siebe mit feinerer oder gröberer Lochung eingeſetzt werden.

Der zerkleinerte Hopfen wird auf das Kühlſchiff mit ausgeſchlagen. Je nach der Feinheit, die der Brauer wählt, kann der Hopfen unter Ausſchluß des Hopfenſeihers, der Entlaugungsanlagen und Hopfenpreſſen direkt in die Trubpreſſe geführt werden, wo er mit dem Trub eine körnige Filtermaſſe (Filterkuchen) bildet, die die Filtration günſtig beeinflußen ſoll.

Wird dagegen der Hopfen in gröberer Zerkleinerung benutzt, dann kann er wie bisher dem Hopfenſeiher zugeführt und mit heißem Waſſer ausgelaugt werden.

Maſchinen und Apparate aus dem Gebiete der Mälzerei und des Sudhauſes.

Beck und Roſenbaum, Darmſtadt. Schrotmühle „Haſſia“ mit 3 Mahlpaſſagen und Schrotſortierung.

Bei dieſer Mühle ſind 4 Walzen übereinander angeordnet und mit danebenliegenden Siebvorrichtungen verſehen, wodurch auf einfachſte Art 3 Mahlpaſſagen geſchaffen ſind. Die oberen Walzen quetſchen nur das Malz. Das erſte Malz wird, bevor es die mittleren Walzen paſſiert, bereits abgeſondert. Das dadurch verringerte Schrotvolumen kann daher von den mittleren Walzen in ſeinen Spitzen gründlich verarbeitet werden.

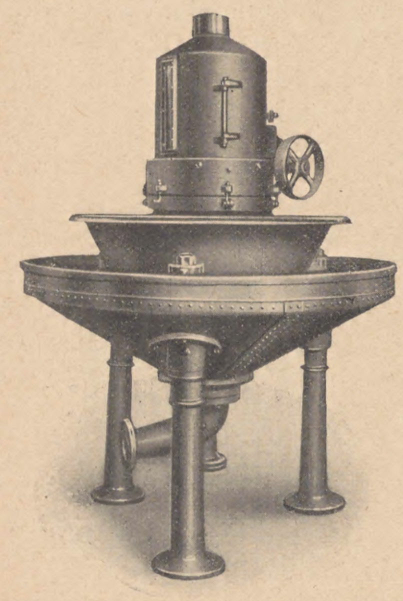


Abb. 84.

Vor Eintritt des Mahlgutes in die unteren Walzen werden alsdann ſowohl die Spelzen als auch das II. Mehl vollſtändig ausgeſchieden, ſo daß nur die Grieſe zur 3. Vermahlung gelangen. Durch das Ausſcheiden der einzelnen Produkte ſofort nach ihrer Fertigſtellung, welche natürlich unterhalb der Mühle wieder zuſammengeführt werden können, wird ein Schrot erzielt, welches ſich bezüglich ſeiner Beſchaffenheit für jedes Brau- und Abläuterverfahren eignen ſoll. Die Einſtellung der Walzen iſt einfach und genau mit einer Skala erkennbar. Die einzelnen Schrotſorten können durch Probeentnehmer kontrolliert werden. Neu ſind an der Mühle u. a. die Glasfenſter und Glastüren, welche ſowohl eine ſichtbare Zuführung des Malzes nach der Speiſewalze zwecks genauer Regulierung als auch eine Kontrolle der Siebe zwecks Reinhaltung ermöglichen.

Apparat zum Entſteinen der Gerſte auf naſſem Wege (Abb. 84).

Mit dieſem Apparate wird die zum Einweichen gelangende Gerſte von ſolchen Steinen oder harten Fremdkörpern befreit, die an Größe kleiner oder den Gerſtenkörnern gleich ſind und daher von der Putz- und Sortiermaſchine nicht beſeitigt werden können, wodurch ſich ſonſt bei der ſpäteren Verarbeitung des Malzes, beſonders aber beim Schroten, recht unliebſame Störungen bemerklich machen. Der Apparat entfernt die Steine auf naſſem Wege, indem die Gerſte vor dem Einweichen auf ſtrömendes Waſſer geleitet wird. Die einzelnen Streifen oder Schichten der Körner breiten ſich bei ihrer Weiterbewegung ſtrahlenförmig aus, verringern hierbei ihre Geſchwindigkeit und geben den ſchweren Körper Raum und Zeit ſich abzulagern. Die von den Steinen gereinigte Gerſte fließt über den Rand des Waſſerbehälters in den unteren Trichter des Apparates und aus dieſem in die Weiche.

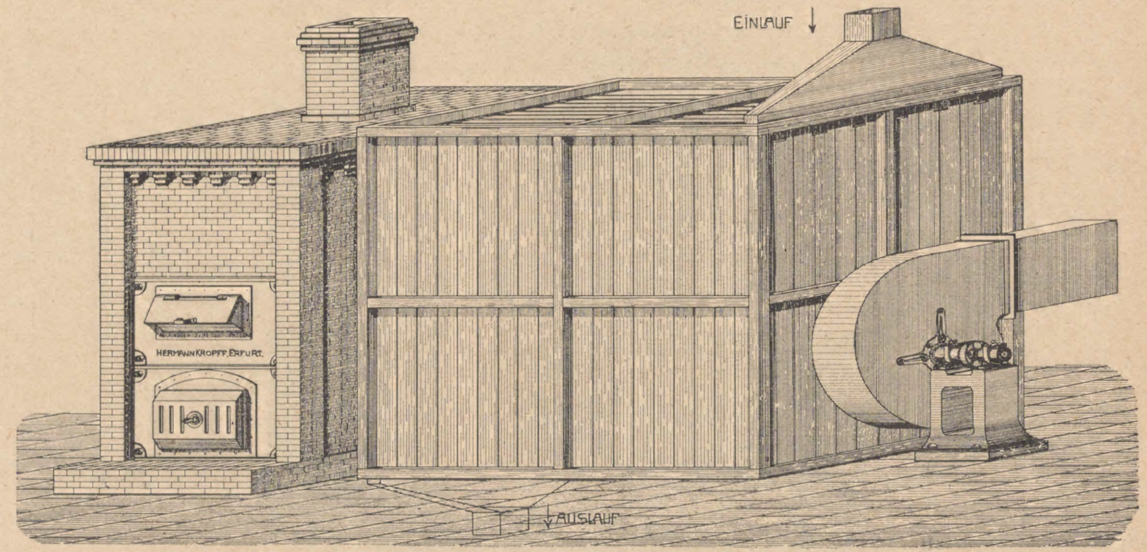


Abb. 85.

Centrifugalpumpe für Maiſche und geweichte Gerſte.

Dieſe Pumpe iſt beſonders zur Förderung dicker Maſſen beſtimmt. Das Gehäuſe iſt mit ſeitlichem Deckel verſehen, nach deſſen Entfernung das Schaufelrad nebſt Welle leicht herausnehmbar ſind. Der außerhalb der Riemenſcheibe angebrachte Lagerbock verhindert ein Verbiegen der Welle auch bei ſtraffgeſpannten Riemen, ſo daß ein ganz geringer Verſchleiß gewährleiſtet wird. Außerdem ſind auch noch die Lager mit Ringſchmierung verſehen. Außer der Förderung von Maiſche und ſonſtigen Flüßigkeiten eignet ſich die Pumpe auch zum Umpumpen geweichter Gerſte von einer Weiche zur anderen. Während des Umpumpens wird die Gerſte auch gleichzeitig gründlich gewaſchen und kann das Schmutzwaſſer vor Eintritt in die Weiche entfernt werden. Die Weichen können bei Anwendung dieſes Umpumpverfahrens beliebig hoch und weit von einander entfernt ſtehen.

Die Firma Stieberitz und Müller in Apolda, Spezialfabrik für Brauerei- und Mälzerei-Maſchinenanlagen, ſtellte aus:

1 Malzſchrotmühle mit 2 übereinander angeordneten Walzenpaaren mit einem aus einem einzigen Hohlgußkörper beſtehenden Geſtell. Die Walzen ſind in Ölkammer-Ringſchmierlagern elaſtiſch geführt und ohne Demontage der Mühle aus dem Gehäuſe entfernbar. Sämtliche Räder ſind gefräßt und laufen im Ölbad zur Erzielung eines geräuſchloſen Ganges, eines geringen Kraftbedarfes und geringer Abnutzung. Außen iſt die Mühle mit einer leicht und ſicher zu handhabenden Einrichtung zur Einſtellung jedes beliebigen Feinheitsgrades des Malzſchrotes mittels Zeiger und Skalen ausgeſtattet. Sie beſitzt ferner eine Speiſeeinrichtung und Einrichtungen zum Entnehmen von Schrotproben an jedem Walzenpaare.

Hermann Kropff, Erfurt. Gerſtentrockner Syſtem Kropff. Die Abb. 85 zeigt einen Gerſtentrockner mit Feuerheizung. An Stelle letzterer kann auch Dampfheizung treten.

Die zu trocknende Gerſte wird in etwa 30 Zentimeter hoher Schicht auf einem ſchrägliegenden gelochten Blech gelagert, durch welches von oben her heiße, auf 50—60° erwärmte Luft mittels eines Exhauſtors hindurchgeſaugt wird. Da die Luftgeſchwindigkeit reichlich groß iſt, wird die Gerſte ſchnell auf Trockentemperatur erwärmt, ohne daß die unterſten Schichten Feuchtigkeit aufnehmen können. Hierauf läßt man eine zweite Schicht kalter und feuchter Gerſte auf die erwärmte Gerſte. Jetzt kann infolge der warmen unteren Schicht ein Niederſchlagen von Waſſerdämpfen aus der oberen kalten Schicht nicht ſtattfinden, weil die untere warm iſt.

Sind beide Schichten auf Trockentemperatur erwärmt, läßt man die dritte Schicht darauf. Hat man genügend Gerſte in den Trockner eingelaſſen, läßt man noch ſo lange Luft durch die Gerſte hindurchſtreichen, bis der gewünſchte Trockenheitsgrad faſt erreicht iſt.

Nun ſperrt man den Zutritt heißer Luft ab und leitet nur noch kalte hindurch, welche der heißen Gerſte ebenfalls noch Feuchtigkeit entzieht und ſie dabei auf Bodentemperatur abkühlt.

Es iſt ein großer Vorteil dieſes Gerſtentrockners, daß die feuchte Gerſte ohne jedwede Regulierung der Zulaufsgeſchwindigkeit beliebig lange der heißen Luft ausgeſetzt werden kann und danach wieder vollſtändig abgekühlt wird, ehe ſie den Trockner verläßt. Auch die geringen Abmeſſungen desſelben ſind als Vorteil anzuſehen.

(Fortſetzung folgt.)

„Brauwaſſer-Entkarboniſierung auf der Berliner Oktobertagung“.

Unter dieſer Überſchrift verſendet das Techniſche Bureau Albert Schückher in Wien in Maſſen nachſtehendes Anſchreiben an deutſche Brauereien:

„Auf der Berliner Oktobertagung wurde wie alljährlich auch heuer über die Waſſerfrage geſprochen und dabei auch die Entkarboniſierung berührt.

Dies iſt in einer Weiſe geſchehen, die bezweckt und auch geeignet iſt, die Entkarboniſierung, die ſachlich nicht anzugreifen iſt, durch wegwerfende Bemerkungen zu diskreditieren. Wir ſind daher gezwungen, dazu Stellung zu nehmen und die Sache darzuſtellen, wie ſie ohne Gehäſſigkeit ausſieht.

Zunächſt wird das Verfahren zu unrecht immer nur Herrn Profeſſor Jalowetz zugeſprochen, der wohl zuerſt darüber referiert hat. Auch iſt die Bemerkung über geſchäftliche Beteiligung dieſes Herrn nicht bloß überflüſſig und wenig taktvoll geweſen, ſondern auch auf ſehr mangelhaften Informationen baſiert. Die Berliner Stelle hingegen, welche etwa berufen geweſen wäre, die Entkarboniſierung ſachlich zu prüfen, hat ſich eingeſtandenermaßen vornehmlich mit unſerem Portemonnaie befaßt, tatſächlich überhaupt nur mit dieſem; nach unſeren Erfahrungen und teilweiſe ſehr intereſſanten Reſultaten hat man dort bis jetzt nicht gefragt.

Eine offenkundige Unwahrheit iſt es, wenn in Berlin behauptet wird, daß vor einem Jahre die Brauereien von uns mit Angeboten überſchwemmt worden wären, wir ſind vielmehr mit Anfragen beſtürmt worden, die uns zu jener Zeit überraſchend und ſelbſt unerwünſcht gekommen ſind.

Die Hektoliterlizenzen ſollten zunächſt ein Modus für kleinere und mittlere Brauereien ſeien, aus den jährlichen Erſparniſſen im Sudhauſe den größeren Teil der Anlagekoſten zu tragen. Nach unſeren Erfahrungen braucht es dazu nicht die Hälfte der Sudhauserſparnis, die Qualitätsverbeſſerung iſt daneben ein Geſchenk. Machte das bei größeren Brauereien größere Beträge aus, ſo war dies eben auch auf die Erſparniſſe anzuwenden, im übrigen haben wir glatte Rechnung mit einmaligen Beträgen immer vorgezogen, und ſchlagen dieſe jetzt in erſter Linie vor.

Wir erklären aber hier an dieſer Stelle, daß wir für unſere Entkarboniſierungsanlagen, für welche es keine Konkurrenz gibt, nichts verlangen noch verlangt haben, was nicht nach gediegener, kaufmänniſcher Kalkulation rechtens iſt und was nicht von jeder Brauerei, die heute mit karbonathältigem Waſſer Bier machen muß, nach kaufmänniſcher Raiſon leicht geleiſtet werden kann.

Der Vorwand, daß die Intereſſen der Brauinduſtrie gegen uns geſchützt werden müßten, wird hoffentlich allſeitig richtig eingeſchätzt werden. Man bleibt uns nur die Erklärung dafür ſchuldig, warum unſerer Löſung der Waſſerfrage gegenüber ſo große Abneigung gegen berechtigten Verdienſt beſteht, während davon in anderen Fällen — ich erwähne nur als Beiſpiel nur die doch ziemlich koſtſpieligen Maiſchefilter –– nicht die Rede iſt.

Wenn wir alſo eine Gefahr ſind, ſo will ich dazu nur bemerken, daß die Brauereien, die mit Entkarboniſierung arbeiten, vorläufig ihre Konkurrenz in der Qualität ſchlagen und ihre Ausgaben im Sudhauſe reichlich erſparen. Vielleicht iſt dies mehr wert, als die Bevormundung von einer Seite, der die Pflicht oblag, sine ira et studio zu prüfen und die dieſe Pflicht gröblichſt verletzt hat“.

Hierzu bemerke ich folgendes:

Das vorſtehende Schreiben ſtrotzt vor Unrichtigkeiten und Anmaßung. Die Herren, in deren Namen das Techniſche Bureau Schückher in Wien das Schreiben in die Welt geſandt hat, tun ja gerade ſo, als ob ſie die Brauwaſſerfrage auf die Tagesordnung geſetzt hätten; an einer Stelle ſprechen ſie ſogar von einer Löſung dieſer wichtigen Frage und ſetzen dieſe auf ihr Konto. Beides iſt natürlich grundfalſch. Die Brauwaſſerfrage iſt durch meinen auf der Oktobertagung im Jahre 1910 gehaltenen Vortrag aufs neue in ſtarken Fluß gekommen. Vom Techniſchen Bureau Schückher in Wien hat man um dieſe Zeit noch nichts gewußt. In dieſem Vortrag habe ich die Karbonate des Waſſers in den Vordergrund des Intereſſes geſtellt und insbeſondere auch die Maßnahmen zum Entfernen der Karbonate aus dem Brauwaſſer beſprochen. Der Kampf gegen die Karbonate iſt ſchon viel älter, denn ſchon viel früher gab es Brauereien, die ihr Brauwaſſer regelmäßig abkochten und auf dieſe Weiſe die Karbonate mehr oder weniger weitgehend entfernten und unſchädlich machten. Auch die Tatſache, daß das Keſſelſpeiſewaſſer im Dampfkeſſel beim Kochen unter Druck ſehr weitgehend ſeine Karbonate ausfallen läßt, iſt längſt bekannt, desgleichen die Tatſache, daß im Keſſel beim Kochen unter Druck auch Magneſia, die beim Kochen des Waſſers in offener Pfanne nur ſchwer oder gar nicht zur Ausſcheidung gelangt, zum Teil unlöslich abgeſchieden wird.

In meinen ſämtlichen Oktobervorträgen der drei letzten Jahre beſchäftigte ich mich mit der Entfernung der Karbonate aus dem Waſſer, in dieſen ganzen Jahren habe ich hunderte von Verſuchen im Kleinen und Großen über dieſen Gegenſtand durchgeführt — und da erdreiſtet ſich das Bureau Schückher, zu behaupten, mein Vortrag habe „bezweckt, die Entkarboniſierung zu diskreditieren.“

Ebenſo dreiſt und ungehörig iſt der Verſuch der Firma, mir ſchulmeiſterlich vorzuſchreiben, was meine Pflicht ſei und der Vorwurf, daß ich durch mein Vorgehen gegen das geſchäftliche Gebahren der Firma meine Pflicht „gröblichſt verletzt habe.“

Über das, was meine Pflicht iſt und wie weit ich dieſe erfülle oder verletze, haben ganz andere Inſtanzen zu urteilen und zu entſcheiden, niemals aber die Wiener Geſchäftsleute.

Unzutreffend iſt die Behauptung des Schreibens, daß ich „das Verfahren zu unrecht immer nur Herrn Profeſſor Jalowetz zugeſprochen“ habe. Ich habe in meinem 1911er Vortrag nur erwähnt, daß Herr Jalowetz das Entkarboniſieren des Waſſers unter Druck „empfehle“. Im übrigen haben auch heute noch die Prioritätsſtreitigkeiten in der Sache abſolut kein Intereſſe für mich; das mögen die Herren unter ſich abmachen.

Das Schreiben des Wiener Bureaus hält mir auch eine Vorleſung über Takt, indem es meine Bemerkung über die geſchäftliche Beteiligung des Herrn Jalowetz für überflüſſig und wenig taktvoll erklärt. Sie war nicht überflüſſig, weil Herr Jalowetz ſich an der Propaganda für dieſe Sache erheblich beteiligt hat und unſere deutſchen Brauereien wohl ein Intereſſe daran hatten, zu wiſſen, ob er in ſeiner Eigenſchaft als unparteiiſcher Vorſteher eines Brauereiinſtituts lediglich im Intereſſe des techniſch-wiſſenſchaftlichen Fortſchrittes oder als Geſchäftsteilhaber geſprochen hat. Oder ſollten die Wiener Herren etwa dafür kein Verſtändnis haben?

„Informationen“ habe ich ſelbſtverſtändlich keine gehabt, am wenigſten ſolche eingezogen.

Dieſe ſind mir erſt geworden nach meinem 1912er Vortrag und zwar gänzlich ungeſucht und ungewollt durch einen der zurzeit an dem Wiener Entkarboniſierungsverfahren geſchäftlich beteiligten Herrn, der mir auch mitteilte, daß Herr Jalowetz aus der Geſellſchaft ausgetreten ſei. Und gerade auf Grund der mir damals gegen meinen Willen gemachten Mitteilungen hatte ich das Gefühl, daß es wohl richtiger wäre, wenn die derzeitigen Geſchäftsinhaber des Bureaus Schückher mit ihrem früheren Teilhaber Herrn Jalowetz taktvoller umgingen, als dies bei dieſer Gelegenheit mir gegenüber geſchah. Der Mohr hat ſeine Schuldigkeit getan, der Mohr kann gehen.

Das techniſche Bureau Schückher ſtellt in Abrede, daß es die Brauereien mit Angeboten überſchwemmt habe, es ſei vielmehr mit Anfragen beſtürmt worden. Nun, das iſt Wortklauberei, die ich nicht mitmache, und wenn wirklich außer der „Überſchwemmung" durch Herrn Schückher auch noch ein „Sturm" ſeitens der Brauereien erfolgt iſt, ſo war das ganze Entkarboniſierungsunwetter veranlaßt durch die geradezu maßloſe und raffiniert ins Werk geſetzte Reklame, die für das Wiener Unternehmen in den Fachzeitſchriften höheren und niederen Grades gemacht wurde und bis in die jüngſte Zeit noch gemacht wird. In aller Erinnerung ſind noch die Berichte, die in Europa und Amerika in Artikeln und Vorträgen in die Welt poſaunt wurden über die phänomenalen Erfolge mit der Waſſerentkarboniſierung in der Linzer Brauerei. Warum hat man denn dort alsbald nach dem Abgang des Herrn Rochlitzer die großartige Sache ſtillgelegt und die Anlage außer Betrieb geſetzt? Und warum firmiert denn Herr Rochlitzer noch heute ſeine Reklameartikel als „Brauereidirektor", während er längſt nicht mehr Brauereidirektor, ſondern Mitinhaber des Wiener Entkarboniſierungsgeſchäftes iſt? Wenn jemand ſeine „Pflichten verletzt", ſo bin ich das nicht, wie mir die Wiener Herren in ihrem Dünkel vorwerfen, ſondern ganz andere Leute.

Die Gegenüberſtellung der Entkarboniſierungsanlage mit dem „ziemlich koſtſpieligen" Maiſchefilter iſt, von der harmloſen Seite aufgefaßt, eine Naivität. Oder meinten's die Wiener Herren etwa anders? Dann ſollen ſie es nur ſagen! Das Maiſchefilter iſt teuerer in der Anſchaffung als der Läuterbottich. Die Maiſchefilter liefernden Fabriken fordern ſchon ſeit geraumer Zeit faſt durchweg denſelben Preis. Lizenzen werden keine erhoben, und es dürfte wohl noch keine Maiſchefilteranlage, wenigſtens unter unſerer Mitwirkung nicht, in einer Brauerei Aufſtellung gefunden haben, über die nicht auf Grund ganz beſtimmter lückenloſer Garantien und einer in alle Einzelheiten durchgeführten Rentabilitätsberechnung von vornherein die abſolute Sicherheit beſtanden hätte, daß ſie ſich unter allen Umſtänden bewährt und ſich in kürzeſter Zeit bezahlt macht. Andernfalls würden wir nicht für die Errichtung eines Maiſchefilterſudhauſes ſtimmen.

Wie ſiehts demgegenüber mit der Entkarboniſierungsanlage aus? Der Preis iſt nicht nur „ziemlich hoch", ſondern ſehr hoch. Dazu kommen noch die geradezu horrenden Lizenzen, die abſolut unberechtigt waren, und gegen die ich mich ſeiner Zeit in erſter Linie und ausſchließlich gewandt habe. Lizenz heißt, wie ich auch in meinem Vortrag ausführte, Erlaubnis gegen Bezahlung. Das Entkarboniſieren des Waſſers, auch unter Druck, iſt aber gar nicht verboten, war damals nicht verboten, als ich mich zum erſten Male gegen die Lizenzforderungen wandte, und iſt auch heute noch nicht verboten. Die Anmeldung der Sache zum Patent iſt erſt jetzt bekannt geworden, aber auch dieſe berechtigt einſtweilen nicht zum Nehmen von Lizenzen, denn mit der Anmeldung iſt das Patent noch lange nicht erteilt.

Daß die Wiener Herren „glatte Rechnung mit einmaligen Beträgen" immer vorgezogen haben, glaube ich Ihnen; die Beträge waren auch darnach. Seinerzeit (1912) teilte mir eine Brauerei mit, daß ihr die Wiener Entkarboniſierungsgeſellſchaft eine Lizenz von 8000 ℳ jährlich, auf eine Reihe von 15 Jahren abgefordert habe, das hätte im ganzen alſo 120000 ℳ gemacht. Einer anderen Brauerei werden für eine Anlage, die 80 hl Waſſer die Stunde entkarboniſiert, „einſchließlich aller Patentprämien und Lizenzen für die Benützung des Verfahrens", ausſchließlich der Rohrleitungen und der darin noch nötigen Armaturen, ſowie ausſchließlich Montage, Iſolierung und Emballage ab Fabrik 20400 ℳ abverlangt. Es mag ja Brauereien geben, denen es nicht darauf ankommt, viele tauſende Mark umſonſt auszugeben; es gibt aber auch ſicher viele Brauereien, denen derartige Ausgaben blutig wehe tun. Dieſe vor Übereilung zu hüten, war der Zweck meiner Warnung, die ich auch heute eindringlichſt wiederhole. Es gibt Entkarboniſierungsmöglichkeiten, die nicht nur rationeller, ſondern auch erheblich billiger ſind und vor allem billiger arbeiten als die Wiener Entkarboniſierungsanlage und die ſich auch der kleinſte und in ſeinen Mitteln beſchränkte Brauer dienſtbar machen kann. Man laſſe der Sache nur Zeit.

Was für Garantien betreffend Erfolg können denn die Wiener Herren geben? Gar keine, wenigſtens keine ſicheren, denn noch lange nicht jedes Waſſer wird durch Entkarboniſieren, zumal nach der Wiener Methode, zu einem tadelloſen Brauwaſſer und führt zu einem Bier, mit dem man die „Konkurrenz in der Qualität ſchlagen kann". Das hat bislang ſchon die Erfahrung gezeigt.

Eine Brauerei, die ein Waſſer mit mäßigem Karbonatgehalt beſaß, der die Aufſtellung einer derartigen teuren Anlage überhaupt nicht rechtfertigte, ſtellte trotzdem im erſten Eifer eine Wiener Anlage auf; ſie koſtete 20000 ℳ. Das Waſſer läßt ſich obendrein noch zufälligerweiſe durch halbſtündiges Abkochen in der Pfanne oder Reſerve faſt ebenſo weit entkarboniſieren als unter Druck, zum wenigſten bis auf den Karbonatgehalt des Waſſers, mit dem die Pilſener Brauereien brauen. Die Bierqualität hat überdies kaum eine Qualitätsverbeſſerung erfahren, mit der man die Konkurrenz ſchlagen könnte, höchſtens im Glanz, aber nicht im Geſchmack der Bittere und nicht im Mouſſeux. Der betreffende Brauereibeſitzer ſchreibt mir, daß nach ſeiner Anſicht die Wiener mit ihren Verſprechungen ein Fiasko erleiden werden, und, kann man hinzufügen, die Brauer, die ſich blindlings darauf einlaſſen, ebenfalls. Und die Qualitätsverbeſſerung iſt in der ganzen Sache der einzige greifbare Vorteil, und der iſt ungewiß. Was iſt das mit der „Sudhauserſparnis", von der das Wiener Schreiben redet? Meint man etwa damit eine Ausbeuteerhöhung? Garantieren dieſe die Wiener Herren? Vielleicht mündlich und unverbindlich; damit iſt aber nicht gedient. Schriftlich müſſen die Garantien gegeben und Konventionalſtrafen bei nicht erfüllten Garantien feſtgelegt werden. Das tun die Wiener Herren klugerweiſe nicht, ſonſt könnten ſie leicht bittere Erfahrungen machen. Sie garantieren nur für „fehlerfreies Material und ſachgemäße Herſtellung", aber mit keinem Wort für erhöhte Ausbeute und verbeſſerte Qualität.

Und wie ſtehts mit den Betriebsunkoſten der Wiener Anlage? Davon verlautete bislang kein Wort. Das muß man aber alles wiſſen, um eine reelle Rentabilitätsrechnung aufmachen zu können, auf Grund deren man die Frage entſcheiden kann, ob die Anlage aufzuſtellen iſt oder nicht.

Ich kümmere mich damit nicht um das Portemonnaie der Wiener Herren, das mir abſolut gleichgültig iſt, ſondern um das vieler unſerer Brauereien; und dazu glaube ich zum mindeſten ein Recht zu haben; ich ſelbſt halte mich ſogar dazu für verpflichtet, ſelbſt wenn es mir nicht gedankt werden ſollte.

Ich nehme abermals die Gelegenheit wahr, unſere Mitglieder erneut vor Übereilung zu warnen und zur allergrößten Vorſicht zu raten. Sonſt bleiben bittere Enttäuſchungen ſicherlich nicht aus. Schon heute ſteht es abſolut ſicher feſt, daß noch lange nicht alle Karbonatwäſſer ſich durch Kochen, am wenigſten durch Kochen unter Druck, derartig verbeſſern laſſen, daß ſie zu einem tadelloſen Brauwaſſer werden, das unter allen Umſtänden zu einer Qualitätsverbeſſerung des Bieres führt. Wir hatten ſogar ſchon mehr als einmal Gelegenheit, das Gegenteil feſtzuſtellen, und unſere wiſſenſchaftlichen Unterſuchungsergebniſſe, die wir demnächſt veröffentlichen werden, geben hierfür eine ausreichende Erklärung. Hierüber geben aber die Waſſerunterſuchungen der Firma Schückher keinen Aufſchluß. Dieſe hält jedes Waſſer für geeignet und würdig, ſich durch ihr teures Verfahren entkarboniſieren zu laſſen. Der Erfolg bzw. Mißerfolg geht ſie ſcheinbar nichts an.

Darum wiederhole ich auch heute wieder: Keine Übereilung und Taſchen zu!

Windiſch.

Über die Behandlung des Brauwaſſers mit Salzen

hielt W. Dunkan einen Vortrag, dem wir nach dem Joural of the Inſtitute of Brewing 1912, S. 549, folgendes entnehmen.

Der Wunſch auf Herſtellung einer gleichmäßigen Produktes iſt überall verbreitet. Die Möglichkeit hierzu iſt jetzt größer als früher, weil wir jetzt fortgeſchrittener ſind in der Erkenntnis der Vorgänge in der Brauerei und beſſere Einrichtungen haben als früher. Doch iſt auch heute noch die Schwierigkeit, an zwei Brauſtellen das gleiche Bier herzuſtellen, ſehr groß. Hierbei ſpielt das Brauwaſſer eine außerordentlich wichtige Rolle. Beſonders wichtig iſt der Einfluß des Waſſers auf die Zuſammenſetzung der Würze, ſoweit dieſe für die Hefenernährung in Betracht kommt. Der Verfaſſer verweiſt hierbei auf die zurzeit in Deutſchland über die Bedeutung des Brauwaſſers geführten Diskuſſionen.

Von beſonderer Wichtigkeit ſind die Phosphate der Würze. Der Verfaſſer will insbeſondere den Einfluß der Waſſerbeſtandteile oder der Salze, die dem Brauwaſſer künſtlich zugeſetzt werden, ſtudieren. (In England iſt die Behandlung des Brauwaſſers mit Salzen ſehr verbreitet; ob ſie in dem Maße geübt werden muß, wie es tatſächlich geſchieht, iſt noch zweifelhaft. D. Ref.)

Man hört manchmal die Behauptung, daß ein zu hoher Gehalt der Würze an primären Phosphaten ſchädlich ſei; die Erfahrung habe jedoch gelehrt, daß öfter, beſonders bei Verwendung ſehr kalkreicher Wäſſer, ein Mangel an Phosphaten auftritt, den man durch Zuſatz phosphorſäurehaltiger Hefenährmittel zur Würze zu beheben ſucht. Man ſagt öfter, ein Phosphormangel könne nicht eintreten, weil die Biere ſtets Phosphate enthalten; dieſer Einwand iſt aber ſo lange beweislos, als man nicht weiß, in welcher Form die Phosphorverbindungen in der Würze enthalten ſind. Hier liegen die Verhältniſſe ganz ähnlich wie bei den Stickſtoffverbindungen.

Die Verſuche, die der Verfaſſer unternommen hat, erſtreckten ſich vor allem auf die Ermittelung des Einfluſſes der Waſſerſalze auf die Menge und Art der Mineralphosphate, auf die Ausbeute und die Farbe der Würze.

Die zur Behandlung des Waſſers dienenden Salze enthalten im allgemeinen Kalzium und Magneſiumſalze, die bekanntlich von Einfluß ſind auf den Bruch der Würze infolge Bildung von unlöslichem Phosphat, das die ausgeſchiedenen Eiweißſtoffe vermehrt.

Nachſtehende Tabelle veranſchaulicht die Wirkung von Erdſalzen auf die Ausbeute und den Phosphatgehalt der Würze. Das Malz wurde mit deſtilliertem Waſſer und mit Waſſer, das Chlorkalzium, Kalziumſulfat und Magneſiumſulfat enthielt, gemaiſcht. Die Ausbeuteergebniſſe wurden nach dem ſpezifiſchen Gewicht der verwendeten künſtlichen Wäſſer korrigiert.

Waſſer	Extrakt direkt pCt.	Extrakt korrigiert pCt.	P_2O_5 g in 100 ccm	ausgefällte P_2O_5 pCt.	gefällte P_2O_5 als $CaHPO_4$	Extrakt auf Phosphat entfallend
Deſtilliertes Waſſer	73,1	73,1	0,068	—	—	—
„ „ + 28,5 g $CaCl_2$ im hl . .	73,7	72,4	0,051	12,23	23,5	0,65
„ „ + 71,4 „ „ „ „ . .	73,6	71,9	0,043	19,83	34,6	0,98
„ „ +142,8 „ „ „ „ . .	75,1	71,9	0,041	17,23	37,1	—
„ „ + 71,4 „ $CaSO_4$ im hl . .	73,4	71,9	—	—	—	—
„ „ + 71,4 „ $MgSO_4$ im hl .	74,5	72,8	0,064	—	—	—
„ „ + kohlenſaurer Kalk, Alkalinität 40,5 g im hl	72,5	71,1	0,032	25,93	50,05	1,5
„ „ + 44,5 g $MgCO_3$ im hl .	74,6	73,0	0,079	—	—	—

Der Verfaſſer ſchließt aus dieſen Zahlen, daß bei Verwendung von Chlorkalzium oder Gips zum Brauwaſſer beträchtliche Salzmengen im Maiſchbottich gefällt werden, Mengen, die den Ausbeuteverluſt hinreichend erklären, und daß man zur Erklärung derſelben nicht erſt an eine Schwächung der Diaſtaſe zu denken hat. Zu dieſer Schlußfolgerung glaubte ſich der Verfaſſer auch durch eine Beſtimmung des Zuckers in der Würze berechtigt.

Die Ausſcheidung der Phosphate hat daher faſt ausſchließlich eine Extraktverminderung zur Folge. Berückſichtigt man, daß die gefällten Phosphate Eiweißkörper der Würze mitreißen können, ſo iſt damit erklärt, daß frühere Beobachtungen über den Einfluß gewiſſer Salze auf die Löſung der Stickſtoffſubſtanzen nicht zutreffend ſind, beſonders bei der Unterſuchung gekochter Würzen; denn beim Kochen der Würzen mit Kalkſalzen finden weitere Ausſcheidungen ſtatt.

Die Wirkung der neutralen Magneſiaſalze iſt intereſſant; ſie erhöhen nämlich die Ausbeute, auch die korrigierte Ausbeute. Dadurch unterſcheiden ſie ſich weſentlich von den Kalkſalzen. Dieſen Einfluß der Magneſiahefe iſt bereits früher von Matthews und Lott feſtgeſtellt worden; ſie führen ihn auf die Löslichkeit der Magneſiumphosphate in der Würze zurück.

Fügt man zu einer Löſung von 0,357 g primärem und ebenſoviel ſekundärem Kaliumphosphat ein Liter Gips- oder Chlorkalziumlöſung, ſo erhält man ſofort einen Niederſchlag von unlöslichem Phosphat, deſſen Menge der vorhandenen Menge des ſekundären Phosphats entſpricht, während auf Zuſatz eine Magneſiumſalzes nur ein ſchwacher Niederſchlag erfolgt.

Bemerkenswert iſt auch, daß eine über eine gewiſſe Grenze hinausgehende Menge von Kaliumſalzen die Menge des Phosphatniederſchlages nicht ſteigert, obwohl die Aſchen der Würzen noch viel Phosphat enthalten; dieſer Phosphatüberſchuß muß alſo in nicht fällbarer Form vorhanden ſein. Das primäre Phosphat entzieht ſich z. B. auf dieſe Weiſe der Fällung. Die alkaliſchen Karbonate führen dieſe in ſekundäre Salze über, und man kann eine derartige Wirkung gewärtigen bei Verwendung von karbonathaltigen Brauwäſſern.

Verfaſſer hat mit Wäſſern, die Kalzium- und Magneſiumkarbonat enthielten, gemaiſcht, und gefunden, daß Kalziumkarbonat die Ausbeute weſentlich erniedrigte, Magneſiumkarbonat dagegen beträchtlich erhöhte; dieſe beiden Waſſerbeſtandteile verhalten ſich alſo ganz verſchieden. Er ſchließt daraus, daß bei der Wirkung der Karbonate weniger eine Schwächung der Diaſtaſe, als vielmehr eine Fällung der Karbonate in Betracht kommt, mit Ausnahme von ſodahaltigen Wäſſern. Dieſe Frage iſt von praktiſcher Tragweite für die Waſſerbehandlung, und da bei allen auf Infuſion erhaltenen Würzen der Phosphatgehalt von der Natur des Brauwaſſers abhängt, ſo müſſen die Phosphate auf ihre Bedeutung für den weiteren Verlauf des Bierherſtellungsprozeſſes ſtudiert werden.

Zweifellos verringern die Karbonate des Waſſers die Mengen der ſauren Phosphate der Würze; die Nützlichkeit dieſer Verringerung hängt von mehreren Faktoren ab. Die praktiſche Erfahrung lehrt, daß ſie bei Verwendung von Karbonatwäſſern, insbeſondere von Wäſſern, die Magneſiumkarbonat enthalten, die Gärungen träge und unregelmäßig werden. Es iſt bemerkenswert, daß die einmal ausgeſchiedenen Karbonate von nur ſehr geringem Einfluß ſind auf die Zuſammenſetzung der Würze, wie ein Verſuch mit Waſſer, daß 57 g feſtes Kalzium- oder Magneſiumkarbonat im Hektoliter enthielt, bewies.

Eine ausgeſprochene Wirkung der alkaliſchen ſekundären Phosphate gibt ſich beim Hopfenkochen kund; die Würze färbt ſich rötlich. Karbonatwäſſer liefern tiefer gefärbte Würzen; die Magneſiumſalze ändern die Farbe nach rot, eine Wirkung, die man manchmal dem Eiſen zugeſchrieben hat; aber die Wirkung der ſekundären Phosphate nach dieſer Richtung hin iſt im allgemeinen ſehr prägnant.

Die ſekundären Phosphate haben auch außerdem einen unfeinen Hopfenbittergeſchmack zur Folge.

Weitere Verſuche des Verfaſſers hatten den Zweck, den Einfluß des Kochſalzes, das oft in der engliſchen Baurerei verwendet wird, feſtzuſtellen; dieſes ſcheint mit den Phosphaten nicht zu reagieren. Die Verſuche hatten folgendes Ergebnis:

Waſſer	Spezifiſches Gewicht der Würze	Scheinbare Ausbeute pCt.	Spezifiſches Gewicht des Waſſers	Korrigierte Ausbeute pCt.
Deſtilliertes Waſſer	1,02745	71,3	—	71,3
„ „ + 35,7 g NaCl im Hektoliter	1,02764	71,8	1,00021	71,25
„ „ + 71,4 „ „ „ „	1,02867	74,4	1,00052	71,55

Hieraus geht hervor, daß 70 g Kochſalz im Hektoliter die Ausbeute nicht beeinfluſſen; das Kochſalz in den gewöhnlichen Brauwäſſern iſt alſo in dieſer Hinſicht ohne jeglichen Einfluß.

In der Praxis hat ſich auch gezeigt, daß bei Verwendung von Wäſſern mit und ohne Kochſalz keine Unterſchiede feſtzuſtellen waren. Bei der Behandlung des Brauwaſſers mit künſtlichen Salzzufuhren kommen alſo ausſchließlich die Kalk- und Magneſiaſalze in Betracht. Letztere ſpielen eine Rolle in bezug auf die Umwandlung der Phosphate und unter gewöhnlichen Verhältniſſen würden 70 g im Hektoliter genügen zur Ausfällung der ſekundären Phosphate; braut man aber mit Erdkarbonatwäſſern, die die Menge der ſekundären Phosphate erhöhen, ſo würde eine weitere Menge aktiven Salzes ausgeſchieden, das Endergebnis wäre eine merkliche Verringerung der ſauren Phosphate.

Wie übertragen ſich dieſe Verhältniſſe nun in die Praxis? Die Erfahrung zeigt, daß Karbonatwäſſer die Gärung verlangſamen; das deutet darauf hin, daß eine Änderung im Verhältnis des primären zum ſekundären Phosphat auf die Tätigkeit der Hefe von Einfluß iſt. Es iſt auch möglich, daß eine Änderung in den Stickſtoffſubſtanzen der Würze eintritt, wenn man dem proteolytiſchen Enzym beim Maiſchen Gelegenheit zur Wirkung gibt.

Im Laboratorium arbeitet man mit dünnen Würzen; das Mengenverhältnis der Waſſerſalze zu den Malzbeſtandteilen iſt alſo hier größer als in der Praxis; man kann alſo die Erfahrungen des Laboratoriums nicht ohne weiteres in die Praxis übertragen. Der Verfaſſer ſtellt hierzu noch rechneriſche Beobachtungen an, die für unſere Verhältniſſe kein Intereſſe haben.

Aus ſeinen Verſuchen ſchließt der Verfaſſer, daß die Waſſerſalze ohne Einfluß ſind auf die Ausbeute, daß die neutralen Salze von Kalzium und Magneſium in einem richtigen Verhältnis ſtehen ſollen, daß die Karbonate die ſekundären Phosphate vermehren und demgemäß mehr als bisher aus dem Brauwaſſer entfernt werden ſollten. W.

Hopfen-Spar- und Entlaugungs-Apparat.

(Zugleich Erwiderung auf den Artikel: „Meine Erfahrungen über Hopfenſparen".)

Der Artikel in Nr. 5 der Wochenſchrift, in welchem Herr M. gegen die Hopfen-Spar- und Entlaugungsapparate zu Felde zieht, veranlaßt mich, zur Feder zu greifen und meine Erfahrungen, welche ich auf dieſem Gebiete ſeit längerer Zeit ſammelte, kund zu geben.

Ich arbeite mit einem ſolchen Apparate etwa acht Monate und möchte denſelben um keinen Preis wieder mit dem alten Hopfenſeiher vertauſchen.

Es gibt jetzt ſchon genug Brauereien, die mit derartigen Apparaten tadelloſe Erfolge aufzuweiſen haben; die, wie ich, zu der alten Methode des Hopfenkochens niemals zurückkehren werden, und die Zahl derer wird ſich ſchnell noch ſteigern, ſobald die eminenten Vorteile der neuen Entlaugungsmethode erkannt ſein werden, und dieſer das nötige Vertrauen entgegengebracht wird.

Die Zukunft wird es lehren, daß der alte Hopfenſeiher den neuen Entlaugungsapparaten in jedem modernen Betriebe Platz macht.

Ich ſage nachweislich „Entlaugungsapparat", denn das Sparen kommt erſt in zweiter Linie.

Da allerdings, wo man bei untergärigen Bieren mit der Hopfengabe bereits unter ein Pfund per Zentner Schüttung herabgegangen iſt, kann ſelbſtverſtändlich von 30—40 pCt. Erſparnis keine Rede mehr ſein; man muß ſich da eben mit 5—10 pCt. begnügen, aber die Biere laſſen ſich geſchmacklich verbeſſern und die Sudhausausbeute entſchieden erhöhen. Es dürfte jedem Brauer einleuchten, daß die auf naſſem Wege entblätterten Hopfendolden leicht und ſchnell zu entlaugen ſind, und daß die Entlaugung zwiſchen Läuterbottich und Würzepfanne durch die Nachgüſſe große Vorteile in ſich birgt.

Ich führe abſichtlich nur die Nachgüſſe an, denn zur vollſtändigen Entlaugung des Hopfens genügen 1½—2 Stunden, ſo daß die Stammwürze und der erſte Nachguß direkt nach der Würzepfanne laufen kann.

Da nun Hopfen mit der kochenden Würze überhaupt nicht in Berührung kommt, iſt es wohl erklärlich, daß bei 30 Ztr. Schüttung und einer Hopfengabe von etwa 30 Pfund leicht 50 Liter vollprozentige Würze dem Entlaugungsapparate zu gute kommen.

Wenn man das Rechenexempel des Herrn M. näher betrachtet, ſo liegt der Beweis klar und deutlich auf der Hand, wie nachteilig der alte Hopfenſeiher dem modernen Entlaugungsapparat gegenüberſteht.

Ich empfehle Herrn M., nachdem er 40 Liter heißes Waſſer über ſeinen Hopfen nachgeſchwänzt hat, die ſo entlaugten Hopfentreber gründlich auszupreſſen und den Preßſaft zu ſpindeln.

Die Überraſchung dürfte für Herrn M. groß ſein, wenn dieſer Preßſaft 5 pCt., ja unter Umſtänden ſogar noch 7 pCt. Bllg. ſpindelt. Aber nicht nur dieſe 5—7 pCt. Extrakt, ſondern auch die 1,5—2 pCt. Bitterſtoffe, die, wie analytiſch feſtgeſtellt iſt, der Hopfen nach dem Kochen nach alter Methode noch enthält, wandern täglich auf den Düngerhaufen. Bei Benutzung eines modernen Entlaugungsapparates ſind derartige Verluſte gänzlich ausgeſchloſſen, und ſchon dieſe Tatſache allein dürfte ſeine allgemeine Einführung rechtfertigen und beſchleunigen.

Gewiß, eines ſchickt ſich nicht für alles.

Man darf nicht alle Syſteme und Arbeitsweiſen über einen Kamm ſcheren. Die Hauptſache iſt, einen einfachen, ohne jeden komplizierten Mechanismus gut funktionierenden Apparat zu wählen. P.

Über eine Mutation in einer reinen Linie von Hordeum distichum L.

Von **T. Kießling,** Weihenſtephan.

Bei Züchtungsverſuchen an der Kgl. Bayeriſchen Staatsanſtalt in Weihenſtephan wurde u. a. eine reine Linie — Nachzucht aus einem Korn — aus oberbayeriſcher Landgerſte bearbeitet, die ſich von der gewöhnlichen Form der zweizeiligen nickenden Gerſten (Hord. distichum L. ver. nutans Schübe), Gruppe A Atterberg, durch ſteiferen Halm, dichtere Ähre, fehlende Baſalfläche bzw. in einzelnen Fällen ſogar durch Andeutungen einer Nute unterſcheidet, die für die aufrechte Gerſte (H. dist. erectum) charakteriſtiſch iſt. In phyſiologiſcher Hinſicht zeichnet ſich die Linie aus durch ein energiſches Jugendwachstum, ſehr kurze Vegetationszeit und vor allem durch auffällig kurze Samenruhe, ſo daß ſie ſchon ſehr frühzeitig keimreif wird; ferner zeigt ſie eine ausgeſprochene Neigung zum Befall mit Streifenkrankheit (Helminthosporium gramineum). Die Sorte, von der die Linie entſtammt, wurde 1898 von einem Bauern bezogen, 1899 zu einem Anbauverſuch benutzt. Aus dem ſtehenden Feld wurden in demſelben Jahr eine Anzahl Pflanzen ausgewählt und deren Körner 1900 ohne Individualtrennung in dem Zuchtgarten angebaut. Von einer als Fg. 2 bezeichneten Pflanze ſtammt obige Linie. Die Körner der Stammpflanze wurden 1901 für ſich im Zuchtgarten angebaut, die Ernten wurden ſorgfältig geſichtet und wiederum die beſten Pflanzen als Eliten zur individuell getrennten Zuchtſaat verwendet. Von den Eliten ſtammen immer wieder die Eliten. Die ſämtlichen Pflanzen der einzelnen Linienzweige zeigten ſich bis 1908 völlig gleichmäßig und typeneinheitlich, natürlich unter Berückſichtigung der individuellen Schwankungen. Bei der Beobachtung von 18 Individualſaaten des Jahres 1909 wurden alle Reihen gleichmäßig qualifiziert, nur bei einer Nachkommenſchaft Fg. 2c iſt unterm 10. Mai bemerkt, daß dieſe etwas weniger aufrecht ſteht, als die übrigen. Eine Elite von Fg. 2c kam 1910 mit dem Individualzeichen a bezeichnet, als Fg. 2a in den Zuchtgarten. Am 12. April 1910 wurde die Bemerkung aufgeſchrieben „auffallend heller (gelbgrünes Blatt) als in den anderen Fg.-Zuchten"; auch am 6. und 31. Mai wurde dieſe abweichende Färbung notiert, gleichzeitig fiel am letzten Tage auf, daß dieſer Zweig gegenüber den übrigen der gleichen Linie in der Entwicklung etwas zurückgeblieben war. Das Hervortreten der Grannen der Ähre aus der oberſten Blattſcheide („Spitzen") trat bei der abweichenden Reihe um 3, die volle Ährenentwicklung und die Blüte um 2 Tage ſpäter ein als bei den Schweſterſaaten (d. h. die übrigen Töchter von Fg. 2c — 1910), in der Ausreifung wurde jedoch kein Unterſchied gemerkt.

Als Nachkommen von Fg. 2a — 1910 wurden 118 Pflanzen gewonnen, unter denen wieder die beſten ausgeſucht wurden, wie bei den übrigen Nachkommenſchaften von Fg. 2. Die Eliten wurden im Sommer 1911 in individueller Trennung im Zuchtgarten beobachtet; auch wurden ſchon im Februar Topfkulturen angeſetzt. Letztere erwieſen ſich zum Teil ſehr kälteempfindlich, und zwar beſonders die hellgrüne Linie, die jetzt als Fg. 3 bezeichnet wurde. Bei den Freilandpflanzen konnte der Unterſchied gegenüber Fg. 2 ſchon aus ſehr beträchtlicher Entfernung wahrgenommen werden. Dieſe Hellfärbung ging bei einzelnen Pflanzen ſo weit, daß ſie den Eindruck chlorotiſcher Entartung machten. Alkohol entzog den hellgrünen Pflanzen ſchneller das Chlorophyll als den dunkelgrünen; erſtere erwieſen ſich auch als waſſerreicher und mit einer geringeren Zahl Spaltöffnungen beſetzt, deren Schließzellen ja Chlorophyllkörner enthalten, während die übrige Epidermis in der Regel chlorophyllfrei iſt. Das Schwammparenchym iſt waſſerreicher und lockerer und gibt mit Jod eine weniger dunkle Färbung als bei den Fg. 2-Pflanzen. Auf dieſe geringere pſychiologiſche Leiſtung führt Verfaſſer auch die größere Froſtempfindlichkeit der hellgrünen Fg. 3-Pflanzen zurück. Im Sommer 1911 wurden durch genaue Meſſungen für eine größere Anzahl Pflanzen beider Reihen die Unterſchiede zahlenmäßig feſtgelegt, eine Arbeit, die Dr. Stimmelmayr beſorgte. Die Meſſungen an den lebenden Pflanzen waren mit ſehr großen Schwierigkeiten verknüpft, es mußten die Beete überbrückt und in liegender Stellung die Meſſung beſorgt werden. Eine Anzahl umfangreicher Tabellen gibt uns einen Begriff von der Mühe und Sorgfalt, die ſolche Kulturverſuche erfordern. Die neu entſtandene Form unterſchied ſich von der Urſprungsform in folgenden Punkten: Größere Zahl der Beſtockungstriebe, längere, breitere und dickere Blätter, alſo mehr Blattoberfläche und Blattmaſſe, durchſchnittlich höhere Gliederzahl bei kürzeren Internodien, durchſchnittlich etwas größere Halmlänge, dickere Halme; längere Ährenſpindel und längere Grannen; hellere Farbe und geringerer Chlorophyllgehalt, größerer Waſſergehalt der vegetierenden Teile, geringeres Halmgewicht im ganzen und auf die Längeneinheit berechnet; größere Zahl von Blättern, Ährchenſtufen und Körner; anfangs geringeres und ſpäter größeres Längenwachstum der Sproßachſen, größere Kälteempfindlichkeit, allgemein ſtärkere Modifizierbarkeit der einzelnen Merkmale.

Als eine Modifikation von Fg. 2 iſt Fg. 3 nicht anzuſprechen, weil für einen Teil der abweichenden Eigenſchaften ſchon die volle Vererbung und für andere die ſpezifiſche Reaktion auf die Außenbedingungen erwieſen iſt.

Ob Fg. 3 etwa das Produkt einer unbeabſichtigten und unbeobachteten, ſogenannten freien oder wilden Kreuzung darſtellt? Wenn auch die Mehrzahl der Blüten von Hordeum distichum nutans bei geſchloſſenen Spelzen abblüht, ſo können doch die ſpäter geſchlechtsreif werdenden oberſten und unterſten Mittelblüten offen blühen und damit fremdem Staub zugänglich ſein. Verfaſſer hält es aber für ausgeſchloſſen, daß Fg. 3 durch Kreuzung hervorgegangen, denn es wurde nur einmal dieſe Form beobachtet; dieſe Form hat in der Nachkommenſchaft nicht Spaltungen gezeigt, überdies ſtanden in der Nachbarſchaft keine Gerſten, die der neuen Form in den Eigenſchaften nahe kamen. Es bleibt nur die Annahme übrig, daß die neue Form durch Mutation im Sinne von de Vries aus der reinen Linie hervorgegangen iſt. Ob dieſe Mutation auf einem Verluſt oder auf dem Neuerwerb einer Eigenſchaft beruht, iſt noch durch weitere Verſuche zu entſcheiden.

Wir können nur mit Freude konſtatieren, daß nunmehr auch in Deutſchland ſyſtematiſche Züchtungsverſuche nach den in Schweden hauptſächlich ausgearbeiteten Methoden in Angriff genommen ſind, und daß Verfaſſer gerade bei der Gerſte zu einem ſo intereſſanten Reſultat gekommen iſt.

(Zeitſchrift für Vererbungslehre 1912.)

Lindner.

Die narkotiſche Wirkung des Alkohols und ihre Beſchränkung.

Es iſt bekannt, daß der menſchliche Organismus den Alkohol zu Kohlenſäure und Waſſer verbrennt, wobei die Kalorien des Alkohols für den Wärmehaushalt des Körpers disponibel gemacht werden. Der Alkohol kann alſo durch ſeine Oxydation andere Nährſtoffe (Eiweiß, Fett, Kohlehydrate uſw.) vor dem Zerfall ſchützen. Wenn er letzteren trotzdem nicht gleich gewertet wird, ſo iſt das auf die zentralen Wirkungen zurückzuführen, die ſich bei größerer Zufuhr geltend machen und unter denen die narkotiſchen in erſter Linie in Betracht kommen. Durch eine Reihe von

Unterſuchungen im letzten Jahrzehnt iſt das Weſen gerade dieſer Wirkungen unſerem Verſtändnis näher gerückt. Als grundlegend ſind die Befunde von Overton und H. Meyer zu bezeichnen, die hier kurz ſkizziert ſein mögen.

Die Iſolation der Zelle gegen ſchädliche Subſtanzen geſchieht durch eine feine Membran, die ſich zum großen Teil aus fettähnlicher (lipoider) Materie zuſammenſetzt. Nach Overton und Meyer ſind nun alle Narkotika zu einem größeren oder geringeren Betrage in dieſen Lipoiden löslich; ſie paſſieren alſo die Plasmahaut und gelangen in das Zellinnere. Ob dieſe Durchtränkung der Zellen mit dem Narkotikum an ſich die narkotiſche Wirkung auslöſt, oder ob, wie Bürker wahrſcheinlich gemacht hat, durch die Oxydation des Narkotikums den Geweben Sauerſtoff entzogen wird und die Narkoſe eine direkte Folge des reſultierenden Sauerſtoffmangels im Nervenſyſtem iſt, mag hier dahingeſtellt bleiben. Weſentlich iſt jedenfalls, daß die Entfaltung der narkotiſchen Wirkungen abhängig iſt von der Fettlöslichkeit des Narkotikums oder — präziſer ausgedrückt — von dem Verhältnis ſeiner Löslichkeit in Waſſer und Fettſubſtanz. Dieſes Verhältnis, das Overton und Meyer als den „Teilungskoeffizienten“ bezeichnen, beſtimmt direkt die Geſchwindigkeit, mit der ein Narkotikum den Organismus durchdringt, und damit auch die Intenſität ſeiner Wirkung.

Dieſer Geſichtspunkt führte nun Profeſſor Jacobj vom Pharmakologiſchen Inſtitut in Tübingen zu der Annahme, daß, wenn ein Narkotikum ſchon zuſammen mit Fetten in den Magen gelangt, der Teilungskoeffizient die Reſorption und damit zugleich Eintritt und Verlauf der Narkoſe zum mindeſten im Sinne einer Verzögerung beeinfluſſen müſſe. Durch ſeine Löſung in der Fettzulage zurückgehalten, mußte das Narkotikum, entſprechend ſeinem allmählichen Übertritt aus dem Fett in die wäſſrige Löſung des Darms bzw. entſprechend der Spaltung der Fette und ihrer Reſorption, nur ſo langſam zur Aufnahme ins Blut gelangen, daß ſeine Verbrennung bzw. Ausſcheidung damit Schritt hielt und es ſo zu einer Anhäufung auf das Zentralnervenſyſtem wirkſamer Mengen nicht kam.

Die zur Klärung dieſer Fragen unternommenen Verſuche ſind an dem genannten Inſtitut von M. Salzmann ausgeführt und vor kurzem publiziert worden[1]). Bei den ausnahmslos an Katzen angeſtellten Beobachtungen kamen in je einem Doppelverſuch Amylenhydrat und Paraldehyd, in acht weiteren Verſuchen Alkohol zur Anwendung. Die gleichzeitige Fettgabe beſtand in 50 bis 60 ccm Rahm. Nachdem eine Zufuhr von 1,2 g Alkohol pro Körperkilogramm als geringſte narkotiſche Doſis ermittelt worden war, wurden in den folgenden Verſuchen 2 g pro Kilo in 4,7- bis 8 prozentiger Verdünnung mit der Schlundſonde verabreicht. Die Anordnung der Verſuche war im übrigen ſo, daß immer zwei Tiere zugleich herangezogen wurden, von denen das eine den Alkohol mit Rahm, das andere mit Waſſer in gleicher Konzentration und in gleicher Menge pro Körperkilogramm bekam. Um den eventuellen Einfluß einer Gewöhnung oder individuellen Verſchiedenheit auszuſchalten, hatten für den nächſten Verſuch „Rahmkatze“ und „Kontrollkatze“ ihre Rollen zu tauſchen.

Die Ergebniſſe dieſer Verſuche haben die Erwartungen ihrer Urheber weſentlich übertroffen. Stark narkotiſche Gaben von Amylenhydrat und Paraldehyd, deren Teilungskoeffizient 1,0 bzw. 3,0 beträgt, wurden durch die gleichzeitige Fettapplikation wirkungslos gemacht. Beim Alkohol war im Hinblick auf ſeinen an ſich niederen Teilungskoeffizienten (0,047) eine ſo vollkommen annullierende Wirkung der Fettzulage von vornherein nicht zu erwarten; konnte doch das im Rahm enthaltene Fett (etwa 25 pCt.) nur einen ſehr kleinen Teil des Alkohols (etwa 2 pCt.) durch Löſung in ſich aufnehmen. Tatſächlich wurde jedoch beobachtet, daß eine Aufhebung der Alkoholwirkung durch Zuſatz von Fett in Form des Rahms möglich iſt, wenn die Alkoholgaben nicht allzu große ſind, ſondern nur etwa das Doppelte der eben wirkſamen Doſis betragen. Bei größerer Zufuhr war immerhin noch deutlich zu konſtatieren, daß die Rauſchwirkung abgeſchwächt und ihr Eintritt um 1 bis 2 Stunden verzögert wurde.

Die praktiſche Bedeutung dieſer Befunde kann nicht außer acht gelaſſen werden. Wenn durch gleichzeitige Aufnahme von Fett mit entſprechenden Alkoholmengen die ſpezifiſche lähmende Wirkung des Alkohols eine Schwächung oder Aufhebung erfährt, ſo iſt damit die Möglichkeit gegeben, den hohen Energiegehalt des Alkohols (7,1 Kalorien pro Gramm gegenüber 4,1 Kalorien in Eiweiß und Zucker) bei Ernährungskuren ohne Schädigung des betreffenden Individuums zu verwerten. „Nun wird aber“ — ſo ſchreibt M. Salzmann a. a. O. — „bereits ſeit langem gerade für ſolche Kranke, denen man unter möglichſter Schonung der Leiſtungen ihres Körpers möglichſt Kalorienwerte beizubringen Veranlaſſung hat, Kefir und Kumys bekanntlich empfohlen. Beide Präparate enthalten Alkohol, und zwar bis 3 pCt., ſo daß z. B. in einem Liter ſolcher gegorener Milch 30 g Alkohol, entſprechend etwa 60 ccm Kognak, enthalten ſind. Alkoholwirkungen ſind aber trotzdem bei ſolchen Kuren nie beobachtet, wohl aber eine Hebung der Ernährung, wie ſie die einfache Milch nicht zu erzielen vermag. Es entſpricht dies durchaus dem Ergebnis unſerer Verſuche. Wir haben gezeigt, daß mit Rahm zuſammen in 6 prozentiger Löſung etwa 2,0 g pro Kilogramm Körpergewicht Alkohol mehr ertragen wird als bei Aufnahme in wäſſriger Löſung. Man könnte alſo in dieſer Form, unter gleichzeitiger Zufuhr des entſprechenden Fettes, als Milch oder Rahm, 35 g Alkohol = 2450 Kalorien (ſoll heißen 245 Kalorien. D. Ref.) und vielleicht noch mehr zuführen, ohne irgendwelche Alkoholwirkungen erwarten zu müſſen. Man kann ſich ſomit fragen, ob es ſich nicht empfehlen würde, den Kefir und Kumys, die wechſelnd 0,4 bzw. 1,3 bis 1,9 pCt. Alkohol enthalten, durch künſtlichen Zuſatz von Alkohol auf 6 pCt. Alkoholgehalt zu bringen, um ihren Kalorienwert damit noch bedeutend zu erhöhen. Da der Alkohol bedeutend raſcher als Fett verbrannt wird, könnte man ſich bei dieſer Anwendung vielleicht gute Reſultate verſprechen. Werden doch ſchon jetzt bei der Maſtkur, wie ſie in den Tuberkuloſeſanatorien gebräuchlich iſt, auf einfach empiriſcher Grundlage ſolche, unſerer Theorie entſprechende Kuren zur Anwendung gebracht, indem man der Milch kleine Mengen Kognak zuſetzen läßt, ohne daß dabei die Kranken die geringſte Alkoholwirkung an ſich bemerken.“

Deutſchland.

Verfahren zur Beförderung von Keimungs- und Gärungsvorgängen.

Eduard Pohl in Rhöndorf a. Rhein.

Es iſt bekannt, anorganiſche Nährſalze und Nährſalzmiſchungen, die ſowohl als Nähr-, als auch als Reizſtoffe für Mikroorganismen wirken, entweder bei der Malzerzeugung dem Einweichwaſſer oder dem Brauwaſſer oder auch der zu vergärenden Flüſſigkeit zuzuſetzen.

Beim Keimen von Getreide, bei der alkoholiſchen Gärung in der Brauerei, Brennerei und Preßhefefabrikation ſowie auch bei allen anderen Gärungsvorgängen, z. B. bei der Erzeugung von Milchſäure und Eſſigſäure, bei der Zelluloſegärung, bei der Fermentation von Tabakblättern u. dgl. iſt das Vorhandenſein anorganiſcher Stoffe von größter Wichtigkeit. Als ſolche Stoffe werden beſonders die waſſerlöslichen Kalium-, Magneſium- und Calciumſalze der Phosphorſäure und Salpeterſäure ſowie die Carbonate benutzt.

---

1) „Aufhebung der narkotiſchen Wirkung der Stoffe der Alkoholgruppe bei gleichzeitiger Aufnahme von Fett auf Grund ihres Teilungskoeffizienten zwiſchen Fett und Waſſer.“ Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie, Bd. 70, S. 233—254 (1912).

Dieſe Zuſätze geben aber keinen rechten Erfolg, weil es mit der einfachen Zugabe anorganiſcher Stoffe nicht getan iſt. Will man einen beſtimmten Einfluß auf den Verlauf der Keimung, der Gärung uſw. durch Zugabe ſolcher Stoffe gewinnen, ſo muß man auf die eigenartigen Beziehungen und Wechſelwirkungen jener Stoffe Rückſicht nehmen, welche in Erſcheinung treten, ſobald ſie nicht in der einfachen waſſerlöslichen Form, ſondern in der der ſchwerlöslichen Zeolithe allein oder in Verbindung mit austauſchfähigen Stoffen zur Anwendung gelangen.

Solche Zeolithe ſind die bekannten, zum größten Teil unlöslichen Kalium-, Calcium-, Natrium-, Aluminiumſilikate, wie ſie ſowohl in der Natur vorkommen, als auch nach bekannten Verfahren auf künſtlichem Wege hergeſtellt werden.

Man hat bereits Zeolithe zur Verbeſſerung von Wäſſern für Brau- und andere gewerbliche Zwecke benutzt, indem man dieſe über Zeolithfilter zum Zweck der Reinigung, z. B. von Eiſen, oder auch der Enthärtung laufen ließ.

Gegenſtand der vorliegenden Erfindung iſt der unmittelbare Zuſatz von feingemahlenen Zeolithen zum Waſſer oder zu anderen Rohmaterialien oder zu den Maiſchen oder Würzen bei der Bereitung von Malz, Bier, bei der Gewinnung von Spiritus oder Preßhefe, bei der Fermentation des Tabaks o. dgl. Das keimende Gerſtenkorn, die Hefe oder die ſonſtigen Gärungserreger holen ſich im Wege des Austauſches aus den feinſten Zeolithteilchen nur gerade ſo viel an Nährſtoff heraus, als ſie zur Ernährung bzw. zum Wachstum brauchen.

Man betrachtet die Kieſelſäure als das Sprungbrett, deſſen ſich die Nährſtoffe bedienen, um in den Säftekreislauf der Pflanzen zu gelangen. Anſcheinend treten hier kolloidale Adſorptionswirkungen auf.

Der Zuſatz von waſſerlöslichen Nährſalzen zum Korn iſt bedenklich, weil ſie auf die Proteide zerſetzend einwirken. Schon Löſungen mit 0,2 pCt. Kali und 0,25 pCt. Kochſalz ziehen die Proteide aus bzw. führen ſie in andere Verbindungen über. Auf das für die Diaſtaſe wichtige Leukoſin des Korns wirken jene Salzlöſungen verändernd ein. Dieſe ungünſtigen Nebenwirkungen treten nicht auf, ſobald die Nährſtoffe als Zeolithe oder in Verbindung mit dieſen zur Verwendung gelangen. Die Zeolithe bilden einen Speicher von Nähr- und Reizſtoffen, aus dem eben nur ſo viel entnommen wird, als dem jeweiligen Bedürfnis des Korns, der Hefe o. dgl. entſpricht.

Setzt man z. B. dem Weichwaſſer Kaliumzeolith (pro 100 l Waſſer 200 bis 400 g) in feinſter Form zu, ſo zeigt ſich, daß die in dieſem milchig trüben Waſſer geweichte Gerſte ſchon nach 20 Stunden ſpitzt und eine beſonders intenſive Keimung zeigt. Die Wurzelkeime entwickeln ſich außerordentlich raſch und zeigen ein ſehr fettiges, fleiſchiges Ausſehen. Der Geruch iſt friſch, gurkenartig, die Farbe ſehr hell. Die Löſung des Mehlkörpers erfolgt auffällig ſchnell. Die Körner ſind rund und vollbauchig.

Die Extraktausbeuten aus Zeolithmalz ſind bedeutend höher als die aus Malz, welches einfach in Waſſer oder Nährſalzlöſung geweicht wurde.

Die Würzen aus Zeolithmalz gären kräftiger an, zeigen ſchon nach wenigen Stunden ſehr hohe Kräuſen und vergären ſchneller.

Unter Zeolithen (Geolithen, Permutiten) ſind nicht nur die natürlichen waſſerhaltigen, zum größten Teil aus praktiſch waſſerunlöslichen Gemiſchen von Tonerde-Calcium- oder Tonerde-Kaliumdoppelſilikaten beſtehenden Mineralien, ſondern alle austauſchfähigen Gemiſche und Verbindungen dieſer Art zu verſtehen.

Bei der Wirkung der Zeolithe nach dem vorliegenden Verfahren kommt nicht nur der Vorgang des Baſenaustauſches in Betracht, ſondern auch die Einwirkung der beim Keim- bzw. Gärungsvorgang entſtehenden Kohlenſäure auf die zugeſetzten anorganiſchen Stoffe. Die Kohlenſäure macht gleichzeitig die erforderlichen Nährſtoffe frei.

Patent-Anſprüche:

1. Verfahren zur Beförderung der im Gebiete der Gärungsgewerbe, insbeſondere bei der Herſtellung von Malz und Bier, ſowie bei der Gewinnung von Spiritus und Preßhefe ſich abſpielenden Keimungs- und Gärungsvorgänge unter Anwendung geeigneter anorganiſcher Nähr- oder Reizſtoffe, dadurch gekennzeichnet, daß dieſe Stoffe in der Form von feingemahlenen Zeolithen oder als Zeolithe in Verbindung mit bekannten Nähr- und Reizſtoffen in irgendeinem geeigneten Zeitpunkte der Fabrikation den dabei verwendeten Materialien, dem Waſſer, der Maiſche oder der Würze zugeſetzt werden.

2. Ausführungsform des Verfahrens nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Tabakblätter mit geeigneten Zeolithen oder Miſchungen von Zeolithen mit geeigneten Nährſalzen behandelt und darauf der Fermentation unterworfen werden.

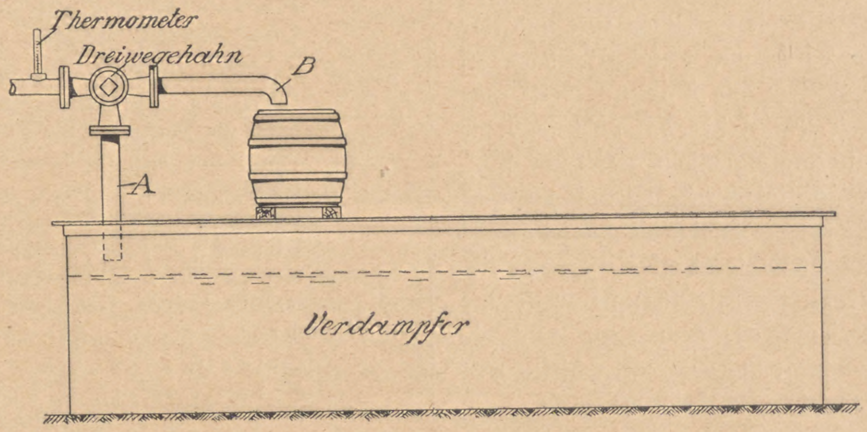
(Patentſchrift Nr. 254 707, Klaſſe 66, Gruppe 16.)

Aus der Reviſions-Praxis.

Überwachung der Salzwaſſer-Umlaufpumpen.

Nicht ſelten hat man Gelegenheit, zu beobachten, daß bei Betrieben mit künſtlicher Kühlung die Kühlmaſchine durchaus befriedigend arbeitet und auch genügend groß für die Anforderungen des Betriebes iſt. Trotzdem muß man zuweilen feſtſtellen, daß die Kellerkühlung verſagt. Urſache hierfür iſt in der Regel eine Minderleiſtung der Salzwaſſerpumpe, welche ſich im Laufe der Zeit durch Undichtwerden von Kolben und Ventilen bei Kolbenpumpen oder durch Abnutzung von Dichtungsflächen bei rotierenden Pumpen einſtellt. Man ſollte deshalb nicht vergeſſen, zuweilen die Salzwaſſer-Umlaufpumpen auf ihre Leiſtung zu prüfen.

Es empfiehlt ſich zu dieſem Zwecke, die Rücklaufleitung des Salzwaſſers ſo anzuordnen, daß das Salzwaſſer frei in den Verdampfer zurückſtrömt und man jederzeit den Umlaufſtrom beobachten kann, ferner aber noch eine Zweigleitung anzulegen, ſo daß man mittels eines abſtellbaren Hahnes die rücklaufende Waſſermenge jederzeit ohne große Umſtände meſſen kann. Eine empfehlenswerte Anordnung für dieſe Zwecke iſt in der nebenſtehenden Abbildung dargeſtellt.



Vorrichtung zur Waſſermeſſung im Sole-Rücklauf am Kühlmaſchinen-Verdampfer.

Durch das Rohr A läuft das Waſſer gewöhnlich in den Verdampfer zurück, durch den Dreiweghahn kann es jederzeit zur Beſtimmung der Umlaufmenge in ein Meßgefäß, etwa eine Tonne, geleitet werden. Auch ein

Thermometer zur Beobachtung der Rücklauftemperatur ſollte nicht fehlen.

Nicht ſelten hatte ich Gelegenheit, feſtzuſtellen, daß durch eine Inſtandſetzung der Umlaufpumpe oder durch Anſchaffung einer größeren ſehr unangenehme Störungen in der Kellerkühlung beſeitigt wurden.

Am unzweckmäßigſten iſt es, das Salzwaſſer unten in den Verdampfer zurückzuleiten. Dann fehlt jede Überſicht.

Fehrmann.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

H. Bierry: Enzymatiſche Spaltung der Glukoſide und Galaktoſide.

Bislang kannte man die Enzyme, die die Laktoſe und β-Alkoholderivate der d-Galaktoſe ſpalten; man kannte jedoch noch kein Enzym, das die α-Alkoholgalaktoſide ſpaltet und das man α-Galaktoſidaſe nennen könnte. Verfaſſer hat es nun im Safte von Helix gefunden, der, wie bereits bekannt, auch die α- und β-Methyl-d-Glukoſide ſpaltet, außerdem die Laktoſe, die Laktobionſäure und ihre Salze, das Laktoſazon, den Laktoſeharnſtoff uſw. Die Laktoſe aus Mandeln greift nur Laktoſe- und β-Glukoſide an, nicht aber die Iſolaktoſe und laktobionſaures Kalium, während die Kefirlaktoſe die Laktoſe, die β-Galaktoſide und auch die Iſolaktoſe ſpaltet. Die Laktoſe aus Hundeeingeweiden iſt noch viel ſpezifiſcher in ihrer Wirkung; ſie greift nur Galaktoſederivate an, und zwar nur die β-Stereoiſomeren; und auch unter dieſen hält ſie noch eine ſehr beſchränkte Auswahl.

(Comptes rendus 1913, **156**, 265.) W.

R. Haid: Über den unvergärbaren Zucker (Pentoſe) und die Furfurolbildung im Wein.

Wein liefert bei der Deſtillation Furfurol, wird er aber vor der Deſtillation neutraliſiert, ſo bleibt die Furfurolbildung aus. Gewöhnlich macht man für die Furfurolbildung den geringen Gehalt des Weines an l-Arabinoſe verantwortlich. Verfaſſer wies durch Verſuche nach, daß dieſe Annahme nicht zutrifft; beim Kochen mit Weinſäure und Apfelſäure lieferte die Arabinoſe kein Furfurol, wohl aber beim Kochen mit Schwefelſäure. Es muß alſo im Wein eine andere Pentoſe enthalten ſein, die beim Kochen Furfurol liefert. Naturweine enthalten kein Furfurol.

Zeitſchrift für Gärungsphyſiologie 1912, II, 106.) W.

Alexander Koſſowicz und Walter Loew: Über das Verhalten von Hefen und Schimmelpilzen zu Natriumthioſulfat.

Die Verfaſſer verwendeten zu ihren Verſuchen folgende Hefen: Sacch. ellipsoideus I H., Sacch. cerevisiae I H., Sacch. apiculatus, Weinhefe Johannisberg II, Hefe-Raſſe XII und Schizosaccharomyces mellacei. Die Nährlöſung enthielt wechſelnde Mengen von Dextroſe, Mannit, Natriumthioſulfat, primäres Natriumphosphat, Chlormagneſium, Chlorammonium, Kaliumnitrit, Spuren Eiſen und Kalziumkarbonat.

Sie fanden, daß die Thioſulfate den Hefen als Schwefelnahrung dienen können. Die Aſſimilation erfolgt unter Schwefelwaſſerſtoffbildung. Eine Abſcheidung von Schwefel und die Bildung von Schwefelſäure in der Nährlöſung konnte nicht beobachtet werden. Eine Schwefelwaſſerſtoffentwicklung aus Sulfat fand durch die benutzten Hefen nicht ſtatt.

(Zeitſchrift für Gärungsphyſiologie, 1912, II, 87.) W.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6b. D. 26 783. Verfahren und Vorrichtung zum Einmaiſchen. Alfred Dietſche, Todtnau. 4. April 1912.

Kl. 64 b. U. 4947. Faßfüllvorrichtung, bei der das Heben und Senken des Füllkopfes durch die Bewegung des Füllrohres geſchieht und das Öffnen und Schließen des Einlaßventils unter gegenſeitiger Feſtlegung der Endſtellung von Kolbenſtange und Füllrohr zueinander erfolgt; Zuſ. z. Pat. Nr. 246 822. Unionwerke A.-G., Fabriken für Brauereieinrichtungen vorm. Heinrich Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Co., Mannheim-Berlin. 19. September 1912.

Kl. 64b. E. 16 989. Maſchine zum Spülen von Flaſchen. Max Epſtein, Chikago; Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anw., Berlin SW. 11. 22. Mai 1911.

Kl. 64b. F. 34 484. Zentriervorrichtung für Flaſchenfüller mit einer auf dem Füllrohr gleitenden, die Zentrierglocke tragenden Muffe. Filter- und Brautechniſche Maſchinenfabrik A.-G. vorm. L. A. Enzinger, Berlin-Worms. 18. Mai 1912.

Kl. 64 b. S. 35 874. Flaſchenreinigungs- und Spülanlage. Siegerin-Goldmann-Werke G. m. b. H., Dresden. 13. März 1912.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6 a. Nr. 256 514. Mehrhordendarre, insbeſondere Dreihordendarre, deren obere Horden vollkommen dicht abzuſchließende Kammern zum gleichmäßigen Durchmiſchen der alsdann zu der darüber liegenden Horde zu führenden Luft beſitzen. Conrad Brüne, Radeberg. 3. Oktober 1909. B. 55 842.

Kl. 6 a. Nr. 256 561. Verfahren zur Herſtellung von Gärungsmilchſäure aus Dextroſe. Dr. Otto Friedberger, Hampſteadt, London; Vertr.: Max Friedberger, Gießen, Südanlage 5. 2. Februar 1911. F. 31 721.

Kl. 6 a. Nr. 257 056. Weichvorrichtung für Getreide u. dgl. mit einer wagerechten, mit dem unteren Teile in Waſſer eintauchenden drehbaren Siebtrommel. Amme, Gieſecke & Konegen, A.-G., Braunſchweig. 3. November 1911. A. 21 330.

Kl. 6 a. Nr. 257 131. Verfahren zur Steigerung der Triebkraft getrockneter Hefe. Peter Diedrich Hinrich Ohlhaver, Sande b. Bergedorf. 2. März 1911. O. 7448.

Kl. 6 f. Nr. 256 458. Queckſilberſpundapparat; Zuſ. z. Pat. Nr. 247 541. Oscar Kühn, Berlin, Dirckſenſtr. 20. 1. Februar 1912. K. 50 310.

Kl. 64 b. Nr. 256 547. Maſchine zum Einweichen und Spülen von Flaſchen. Filter- und Brautechniſche Maſchinenfabrik A.-G. vorm. L. A. Enzinger, Berlin-Worms. 9. Oktober 1910. F. 31 114.

Kl. 64 b. Nr. 256 548. Vorrichtung zum Reinigen von Bierleitungen. Joſef Fiſcher, Düſſeldorf, Schirmerſtr. 39. 16. Dezember 1911. F. 33 597.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 64 b. Nr. 257 126. Vorrichtung zum Zubringen und Abführen der Flaſchen für umlaufende Flaſchenfüllmaſchinen. Unionwerke A.-G., Fabriken für Brauereieinrichtungen, vorm. Heinrich Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Co., Mannheim. 24. Juli 1912. U. 4889.

Kl. 6 f. Nr. 538 882. Einſatz für Queckſilberſpundapparate. Heinrich Barczewski, Danzig-Langfuhr. 2. Mai 1911. B. 52 978.

Kl. 6 f. Nr. 539 157. Einmal geteilter Faßwaſchmaſchinenring. Gummiwerk Ernſt Kniepert, Löbau i. S. 18. Dezember 1912. G. 32 121.

Kl. 6 f. Nr. 539 189. Einmal geteilter Faßwaſchmaſchinenring. H. Schwieder, Sächſ. Gummi- u. Guttaperchawaren-Fabrik (Inh. die Akt.-Geſ. Vereinigte Berlin-Frankfurter Gummiwaren-Fabriken, Berlin), Dresden. 13. Januar 1913. Sch. 46 729.

Kl. 12 d. Nr. 538 989. Filterpreſſe zum Filtrieren und Nachläutern von Maiſche. Straßburger Maſchinenfabrik vorm. G. Kolb, Straßburg i. E., Rheinhafen. 17. Dezember 1912. St. 17 162.

Kl. 64 b. Nr. 537 301. Selbſttätig arbeitende Bodenbürſtenſchaltvorrichtung an Flaſchenwaſchmaſchinen. Gebrüder Schäffler, Berlin. 27. Dezember 1912. Sch. 46 580.

15. März 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 11.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**
redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Über die Reſultate hinſichtlich des Schlachtgewichts und der Qualität des Fleiſches bei einem Mäſtungsverſuch an Gänſen mit Kartoffelflocken und Hefe im Vergleich zu Kartoffelflocken und Fleiſchmehl. S. 165.
Das moderne Brauereilaboratorium. S. 168.
Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 8. bis 13. Oktober 1912. S. 170.
Preſſionsreiniger und Spüler. S. 175.
Kohlebildung in der lebenden Pflanze. S. 175.
Literatur. S. 176.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 176.
Patent-Angelegenheiten. S. 176.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über einige Reſultate hinſichtlich des Schlachtgewichts und der Qualität des Fleiſches bei einem Mäſtungsverſuch an Gänſen mit Kartoffelflocken und Hefe im Vergleich zu Kartoffelflocken und Fleiſchmehl.

Von **Wilhelm Völtz** und **Auguſt Baudrexel.**

(Mitteilung aus der Ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe und Stärkefabrikation der Königlichen landwirtſchaftlichen Hochſchule zu Berlin.)

In mehreren größeren experimentellen Arbeiten haben wir die Reſultate von Ausnutzungsverſuchen am Menſchen[1]) und an Tieren[2]) mit Trockenhefe niedergelegt und wir waren zu dem übereinſtimmenden Reſultat gelangt, daß die Hefe den konzentrierteſten und ſpeziell eiweißreichſten Nahrungs-, bzw. Futtermitteln zuzurechnen iſt.

Die Trockenhefe enthält bei etwa 90 pCt. Trockenſubſtanz ungefähr 50—58 pCt. Rohprotein, 2—4 pCt. Fett und etwa 25—30 pCt. N-freie Extraktſtoffe.

Das Rohprotein iſt zu etwa 86—88 pCt. verdaulich. Die N-freien Extraktſtoffe ſind vollſtändig reſorbierbar.

Die Hefe enthält alſo ungefähr 45—50 pCt. verdauliches Rohprotein; ſie beſitzt aber nicht nur einen hohen Gehalt an leicht verdaulichen Nährſtoffen, ſondern ſie iſt, wie durch beſondere Verſuche gezeigt werden konnte, auch reich an Genußſtoffen (l. c. 2).

Unter anderem konnte in einem Mäſtungsverſuch an Schweinen, den der eine von uns (V.) ausführte, auch gezeigt werden, daß die Hefe neben gekochten Kartoffeln und ein wenig Gerſte bei der Maſt wachſender Schweine[1]) ſich ausgezeichnet bewährte (neun Tiere).

Die Ergebniſſe waren ſowohl hinſichtlich der Gewichtszunahme als auch der Qualität des Fleiſches ſehr gute.

Auf Anregung von M. Delbrück haben wir den im nachſtehenden kurz mitgeteilten Mäſtungsverſuch an ſechs Gänſen ausgeführt.

Die Gänſe wogen beim Beginn des Verſuches:

	Gruppe I (Hefe)		Gruppe II (Fleiſchmehl)
	3,75 kg		3,70 kg
	3,50 „		4,30 „
	4,00 „		3,30 „
im Mittel	3,75 kg	im Mittel	3,80 kg

Die Tiere wieſen hinſichtlich ihrer Körperformen gute Übereinſtimmung auf.

Ihre Gewichte zeigten zum Teil einige größere Differenzen, wie die vorſtehenden Zahlen zeigen; die Gänſe wurden aber ſo in Gruppen zuſammengeſtellt, daß in jeder Gruppe das Durchſchnittsgewicht annähernd das gleiche war.

Die Gänſe erhielten ein Futtergemiſch ad libitum, welches für die Gruppe I (Hefegruppe) aus vier Teilen Trockenkartoffeln und einem Teil Hefe (rund 66 pCt. des geſamten Rohproteins in Form von Hefe) und für die Gruppe II (Fleiſchmehlgruppe) aus vier Teilen Trockenkartoffeln und einem Teil Fleiſchmehl (rund 61 pCt. des geſamten Rohproteins in Form von Fleiſchmehl) beſtand.

Der Stickſtoff- und Kaloriengehalt der einzelnen zur Verfütterung gelangten Nahrungsſtoffe betrug nach der chemiſchen Analyſe:

1. für die Trockenkartoffeln:
   6,93 pCt. Rohprotein und 3,502 Kalorien, pro 1 Gramm,
2. für die Hefe:
   54,25 pCt. Rohprotein und 4,468 Kalorien, pro 1 Gramm,
3. für das Fleiſchmehl:
   43,91 pCt. Rohprotein und 3,885 Kalorien. pro 1 Gramm,

Ein Kilogramm des aus 800 g Trockenkartoffeln und 200 g Hefe beſtehenden Futtergemiſches enthielt alſo für Gruppe I (Hefegruppe) rund 163 g Rohprotein und 3700 Kalorien.

Für Gruppe II (Fleiſchmehlgruppe) (800 g Trockenkartoffeln und 200 g Fleiſchmehl) enthielt 1 kg des Futtergemiſches rund 142 g Rohprotein und 3600 Kalorien.

Das Hefefutter wurde lieber und in etwas größeren Quantitäten verzehrt als das Fleiſchmehlfutter.

Die Tiere jeder Gruppe befanden ſich zuſammen in einem kleinen Stall, deſſen Boden mit Torfſtreu bedeckt war. Die Futteraufnahme konnte trotz recht zweckmäßiger Futternäpfe nicht quantitativ beſtimmt werden, weil die Tiere häufig den Futterbrei, der durch Aufbrühen mit heißem Waſſer täglich friſch hergeſtellt wurde, in das Tränkwaſſer und auf den Boden ſtreuten. Wir nehmen daher von einer Bekanntgabe der von uns nur annähernd ermittelten Daten für den Futterverzehr Abſtand.

Nach etwa einmonatlicher Verſuchsdauer ließ die Freßluſt der Tiere beider Gruppen etwas nach. Wir verſuchten durch gleichzeitige Verabreichung von Gerſte und zwar vom 37. Tage ab, die Freßluſt wieder anzuregen, was jedoch nicht gelang; die Gänſe beider Gruppen verzehrten im Gegenteil noch weniger Futter als bei ausſchließlicher Ernährung mit Kartoffeln und Hefe reſp. Kartoffeln und Fleiſchmehl. Die Verfütterung von Gerſte hatte bei dem vorliegenden Verſuch alſo kein günſtiges Ergebnis; während nämlich die Tiere beider Gruppen innerhalb der erſten 37 Tage an Körpergewicht regelmäßig zunahmen, verloren dieſelben innerhalb der folgenden (letzten) acht Tage, alſo nach der Zulage von Gerſte, die in der neuen Ration überwog, nicht unerheblich von ihrem Körpergewicht.

Während dieſer letzten acht Tage enthielt das Miſchfutter bei der Gruppe I (Hefegruppe) auf 1 Teil Hefe 4 Teile Trockenkartoffeln und 10—12 Teile Gerſte, reſp. bei der Gruppe II (Fleiſchmehlgruppe) auf 1 Teil Fleiſchmehl 4 Teile Trockenkartoffeln und etwa 5—6 Teile Gerſte.

Zunächſt laſſen wir eine Überſicht über die Wägungen der einzelnen Tiere folgen, die alle 8 Tage vorgenommen wurden:

---

[1]) W. Völtz und A. Baudrexel. Die Verwertung der Hefe im menſchlichen Organismus, Biochemiſche Zeitſchrift 30, Bd. 3, 6. Heft, Seite 457 bis 472, ſowie Nachtrag. Bd. 31, 3. und 4. Heft S. 355—357 1911.

[2]) W. Völtz, J. Paechtner und A. Baudrexel. Über die Verwertung der Trockenhefe durch die landwirtſchaftlichen Nutztiere. Landwirtſchaftl. Jahrbücher 1912, Seite 193—254.

[1]) W. Völtz, über den Einfluß der Ernährung und der Haltung auf die Gewichtszunahme, die Ausbildung der Körperformen und das Schlachtergebnis beim wachſenden Schwein. Fütterungsverſuche mit Trockenhefe, Kartoffeln und Gerſte. Landwirtſchaftl. Jahrbücher 1912, Seite 119—179.

Tabelle I.

Wägungen der 3 Gänſe der Hefegruppe I.

Wägung am	Einzelgewichte kg	Summe kg	Im Mittel pro Stück kg	Gew.=Zunahme pro Stück kg
5. Nov. 1912	3,75 3,50 4,00	11,25	**3,75**	
13. „ „	4,20 4,10 4,70	13,0	**4,25**	0,50
19. „ „	4,92 4,65 5,30	14,87	**4,96**	0,71
26. „ „	5,40 4,80 5,60	15,8	**5,27**	0,31
3. Dez. „	5,00 5,40 5,70	16,10	**5,37**	0,10
10. „ „	5,10 5 65 5,70	16,45	**5,48**	0,11
17. „ „	5,20 5,70 6,00	16,9	**5,63**	0,15
20. „ „	4,80 5,50 5,70	16,0	**5,33**	−0,300

Aus den vorſtehenden Tabellen iſt zu erſehen, daß die Tiere der Hefegruppe vom 5. November bis zum 14. Dezember, alſo innerhalb 37 Tagen im Mittel pro Kopf von 3,75 kg bis 5,63 kg, alſo um 1,92 kg (bzw. pro Tag 25 g) zunahmen; während der letzten 8 Verſuchstage mit Gerſte, Hefe und Kartoffeln als Futter verloren die Tiere pro Kopf und Tag 37½ g.

Für die Gruppe II (Fleiſchmehl) wurden folgende Werte ermittelt:

Das Durchſchnittsgewicht war vor Beginn des Verſuchs am 5. November im Mittel 3,80 kg; es war nach 37 Tagen 5,43 kg, ſo daß die Zunahme 1,37 kg, bzw. 37 g pro Tag betrug. Während der letzten 8 Tage verloren die Tiere dieſer Gruppe II pro Kopf und Tag 12½ g an Körpergewicht.

Tabelle II.

Wägungen der 3 Gänſe der Fleiſchmehlgruppe II.

Wägung am	Einzelwägungen kg	Summe kg	Im Mittel pro Stück kg	Gew.=Zunahme pro Stück kg
5. Nov. 1912	3,70 4 30 3,30	11,40	**3,80**	
13. „ „	4,5 5,1 4,3	13,90	**4,63**	0,83
19. „ „	4,9 5,45 4,85	15,20	**5,07**	0,44
26. „ „	5,25 5,35 5,30	15,90	**5,30**	0,23
3 Dez „	5,30 5,80 5,30	16,40	**5,47**	0,17
10. „ „	5,30 5,80 5,50	16,60	**5,53**	0,06
17. „ „	5,30 5,80 5,20	16,30	**5,43**	− 0,10
20. „ „	5,20 5,60 5,20	16,00	**5,33**	− 0,10

Bei den Fleiſchmehlgänſen ſetzte allerdings bereits vom 31. Verſuchstage ab eine Gewichtsverminderung ein, die insgeſamt innerhalb der letzten 14 Verſuchstage nur 200 g bzw. pro Tag 12½ g betrug. Die Hefegänſe verloren dagegen nur während der letzten 8 Tage infolge des Futterwechſels, und zwar erheblich von ihrem Körpergewicht, nämlich 300 g bzw. 37,5 g pro Kopf und Tag im Mittel.

Die als Maſtfutter für Gänſe bewährte Gerſte hatte alſo im vorliegenden Fall gegen Ende der Maſt keinen günſtigen Effekt gehabt; es iſt allerdings hierbei zu bedenken, daß bei der Fleiſchmehlgruppe bereits 8 Tage vor der Gerſtefütterung eine Gewichtsabnahme ſtattfand, und man wird die Möglichkeit zugeben müſſen, daß auch die Tiere der Hefegruppe, trotzdem ſie noch länger an Gewicht zunahmen als die Fleiſchmehlgänſe, event. auch ohne Gerſtefütterung nicht mehr weſentlich an Gewicht zugenommen hätten, bzw. ſogar Gewichtsverluſte erlitten hätten, wie ja überhaupt bei fortſchreitender Maſt die Zahlen für den Gewichtszuwachs geringer werden, in der Hauptſache infolge Waſſerverdrängung durch das ſpezifiſch leichtere Fett.

Es kann alſo ſehr wohl eine Zunahme des Maſttieres an organiſcher Subſtanz ſtattfinden, wenn keine Gewichtszunahme mehr erfolgt und ev. ſogar eine =Verminderung beobachtet wird.

Nur mit Hilfe des Reſpirationsapparats können wir mit Sicherheit ausſagen, ob eine Gewichtsverminderung eines Tieres durch einen Verluſt an organiſcher Subſtanz oder an Waſſer bedingt iſt.

Im ſpeziellen war alſo die Gewichtszunahme der Hefegänſe während der erſten 37 Tage bei der ausſchließlichen Kartoffel=Hefefütterung um 15 g pro Kopf und Tag höher als bei den Tieren der Gruppe II (Fleiſchmehlgänſe) die nur Kartoffeln und Fleiſchmehl erhielten.

Daß die Freßluſt der Tiere der Gruppe I (Hefe) größer war als die der zweiten Gruppe (Fleiſchmehl), iſt bereits erwähnt worden. Hervorheben müſſen wir jedoch noch, daß eine Gans der Hefegruppe (übrigens wahrſcheinlich ein älteres Tier als die anderen fünf Gänſe) krank in den Verſuch gelangte (Actinomykoſe, ſiehe unten) und, wie wir ſehen werden, naturgemäß auch ein ſchlechteres Schlachtergebnis lieferte.

Das Reſultat bezüglich der Gewichtszunahme für die Gruppe I wäre ohne Frage noch ein etwas günſtigeres geweſen, wenn dieſes eine Tier geſund geweſen wäre und ſomit normal zugenommen hätte.

Leider können wir nicht mit Sicherheit angeben, welche Gewichtszunahme die einzelnen Tiere hatten, weil ſie nicht durch eigene Nummern ſondern nur zur Gruppe I, bzw. II gehörig gekennzeichnet waren. Sicher ſtehen alſo nur die Durchſchnittswerte pro Kopf jeder Gruppe feſt, trotzdem die Tiere einzeln regelmäßig gewogen wurden, wie aus den Tabellen I und II zu erſehen iſt.

Je zwei der geſchlachteten Gänſe, und zwar je eine Hefe= und eine Fleiſchmehlgans, wurden in drei Haushalten, nachdem ſie in der ernährungs=phyſiologiſchen Abteilung ausgeſchlachtet waren, als Bratgänſe bzw. Spickgänſe und Gänſeweißſauer uſw. zubereitet und beim Verzehr auf ihre Geſchmacksqualität beurteilt.

Die Hefegänſe waren im Gegenſatz zu den Fleiſchmehlgänſen durch beſondere Einkerbungen in Knochenteile, Schnabel uſw. gekennzeichnet, ſo daß alſo bei der Beurteilung eine Verwechſelung ausgeſchloſſen war.

Die Gewichte der Tiere beider Gruppen vor der Schlachtung, ferner die Gewichte der entbluteten Rümpfe ohne Federn ſowie einzelner Organe enthalten die beiden folgenden Tabellen III und IV.

Überblicken wir die Durchſchnittswerte für die einzelnen Organe beider Gruppen, ſo können wir im allgemeinen eine gute Übereinſtimmung feſtſtellen. Die Fleiſchmehlgänſe hatten ein wenig mehr Blut als die Hefegänſe und ein wenig ſchwerere Rümpfe.

Tabelle III.

Gewichte der Einzelorgane der Gänſe beider Gruppen.

Gruppe Nr. I: 3 Hefegänſe.

	I			II			III			Im Mittel		
	Kilogramm	in Prozenten des Schlachtgewichts	in Prozenten des entbluteten Rumpfes	Kilogramm	in Prozenten des Schlachzgewichts	in Prozenten des entbluteten Rumpfes	Kilogramm	in Prozenten des Schlachtgewichts	in Prozenten des entbluteten Rumpfes	Kilogramm	in Prozenten des Schlachtgewichts	in Prozenten des entbluteten Rumpfes
Gewicht vor der Schlachtung	4,80	—	—	5,50	—	—	5,70	—	—	**5,33**	—	—
Blut	0,210	3,9	—	0,270	4,9	—	0,310	5,4	6,1	**0,263**	**4,9**	**5,5**
Federn (berechnet)	0,29	6,0	—	0,47	8,5	—	0,29	5,1	5,7	**0,35**	**5,6**	**7,4**
Entbluteter Rumpf ohne Federn . .	4,30	**89,7**	—	4,76	**86,5**	—	5,10	**89,6**	—	**4,72**	**88,5**	—
Herz	0,030	0,6	0,7	0,050	0,9	1,1	—	—	—	**0,04**	**0,8**	**0,8**
Leber	0,078	**1,6**	**1,8**	0,093	**1,7**	**2,0**	**0,10**	**1,8**	—	**0,09**	**1,7**	**1,9**
Magen mit Inhalt	0,166	3,5	3,9	0,240	4,4	5,0	—	—	—	**0,203**	**3,8**	**4,3**
Magen ohne Inhalt	0,118	**2,5**	**2,3**	0,193	**3,5**	**4,1**	—	—	—	**0,156**	**2,9**	**3,3**
Eingeweidefett	0,500	10,4	11,6	0,460	8,4	9,7	—	—	—	**0,480**	**9,0**	**10,2**
Rumpf ohne Eingeweide	3,4	**70,9**	79,1	3,62	**65,8**	75,6	—	—	—	**3,51**	**65,9**	**74,4**

Tabelle IV.

Gewichte der Einzelorgane der Gänſe beider Gruppen.

Gruppe Nr. II: 3 Fleiſchmehlgänſe.

	I			II			III			Im Mittel		
	Kilogramm	in Prozenten des Schlachtgewichts	in Prozenten des entbluteten Rumpfes	Kilogramm	in Prozenten des Schlachtgewichts	in Prozenten des entbluteten Rumpfes	Kilogramm	in Prozenten des Schlachtgewichts	in Prozenten des entbluteten Rumpfes	Kilogramm	in Prozenten des Schlachtgewichts	in Prozenten des entbluteten Rumpfes
Gewicht vor der Schlachtung	5,20	—	—	5,20	—	—	5,60	—	—	**5,33**	—	—
Blut	0,280	4,4	6,3	0,265	5,1	5,9	0,270	4,8	5,5	**0,272**	**5,1**	**5,9**
Federn (berechnet)	0,470	9,0	10,6	0,415	8,0	9,2	0,43	7,7	8,8	**0,438**	**8,2**	**9 5**
Entbluteter Rumpf ohne Federn . .	4,45	**85,6**	—	4,52	**81,0**	—	4,9	**87,5**	—	**4,62**	**86,8**	—
Herz	0,04	0,7	0,9	0,034	0,7	0,8	—	—	—	**0,037**	**0,7**	**0,8**
Leber	0,092	**1,8**	**2,1**	0,081	**1,6**	**1,8**	0,13	**2,3**	**2,7**	**0,087**	**1,8**	**1,9**
Magen mit Inhalt	0,168	3,2	3,8	0,188	3,6	4,2	—	—	—	**0,178**	**3,3**	**3,9**
Magen ohne Inhalt	0,120	**2,3**	**2,7**	0,156	**3,0**	**3,5**	—	—	—	**0,138**	**2,6**	**3,0**
Eingeweidefett	0,545	10,5	12,3	0,425	8,2	9,4	—	—	—	**0,485**	**9,1**	**10,5**
Rumpf ohne Eingeweide	3,45	**66,4**	77,6	3,55	**68,3**	78,6	3,7	66,0	**75,5**	**3,57**	**66,9**	**77,3**

Beträchtlich ſind dieſe Differenzen jedoch nicht; in bezug auf die übrigen gewogenen Organe iſt die Übereinſtimmung eine nahezu vollſtändige.

Die kranke Gans der Gruppe I hätte übrigens bei dieſen Feſtſtellungen und bei den Koſtproben ausgeſchaltet werden ſollen; im gleichen Sinne äußert ſich auch das Gutachten des Inſtitutstierarztes Herrn Dr. J. Paechtner, welches wir im Wortlaut folgen laſſen:

„Der Zungenrücken zeigt eine bohnengroße entzündliche Geſchwulſt, die denſelben in ſeiner ganzen Breite und Tiefe durchſetzt. Die Ränder der Geſchwulſt ſind von einer etwa 3 mm ſtarken bindegewebigen Schwarte gebildet, das innere enthält einen zähen gelblichen Eiter. Es handelt ſich um eine Aktinomykoſe von beträchtlicher Ausdehnung. Dieſes konnte zweifellos nicht ohne tiefere Wirkung auf das Befinden und die Entwicklung des Tieres bleiben; deshalb muß dieſes von einem vollwertigen Vergleich ausſcheiden.

Trotz der äußerlich mangelhaften, zurückgebliebenen und unausgeglichenen Entwicklung, ſpeziell des Fettgewebes erwies ſich der Braten von dieſem Tier als ſehr wohlſchmeckend und im Fleiſch ergiebig. Das Fleiſch war kernig, zart und von großem Wohlgeſchmack. Die Qualität des ausgebratenen und ausgeſchmolzenen Fettes iſt einwandfrei.“

Bei der Würdigung der von den Beteiligten abgegebenen Beurteilung über die Qualität des Fleiſches iſt zu bedenken, daß der Wohlgeſchmack, die größere oder geringere Zartheit des Fleiſches uſw. innerhalb gewiſſer Grenzen mehr oder weniger unabhängig iſt von der Fütterung, da bekanntlich das Alter, die Individualität, und die Raſſeangehörigkeit ceteris paribus in dieſer Hinſicht Unterſchiede bedingen werden.

Daß natürlich auch der ſubjektive Geſchmack eine Rolle ſpielt, muß ebenfalls zugegeben werden.

Es werden daher Urteile über die beſſere oder geringere Qualität verſchieden gemäſteter Tiere nur ſehr vorſichtig bewertet werden können.

Einzelne von der Fütterung unabhängige Faktoren, welche von Einfluß auf die Qualität des Fleiſches von Maſttieren ſind, kann man allerdings bei derartigen Verſuchen ausſchalten, nämlich verſchiedene Raſſenangehörigkeit und verſchiedenes Alter Wir waren leider nicht in der Lage, Tiere derſelben Brut, bzw. noch beſſer gleichaltrige Tiere derſelben Eltern zu verwenden. Und ſo darf es dann auch nicht überraſchen und auch nicht ohne weiteres der abweichenden Fütterung zur Laſt geſchrieben werden, wenn zum Beiſpiel einer der Gutachter zu folgendem Reſultat gelangt:

Die Brüſte beider Gänſe wurden unter gleichen Bedingungen in derſelben Pfanne im Bratofen gebraten. Nach $1^1/_2$ Stunden war die Kerb-Gans (= Hefegans, die Verfaſſer) bereits gut mürb und weich, während die andere auch durch längeres Braten nicht weich wurde. Das Fleiſch blieb feſt und war auch im Geſchmack derber als dasjenige von der Kerb-Gans (= Hefegans). Letzteres konnte auch bei der Leber feſtgeſtellt werden. Das Fleiſch der Kerb-Gans (= Hefegans) war auch bei der Zubereitung auf Schwarzſauer erheblich weicher und zarter im Geſchmack als dasjenige der anderen. —

Während alſo hier im vorliegenden Fall die Hefegans höher bewertet wurde, war im erſten Fall die Fleiſchmehlgans von feinerer Qualität uſw. als die Hefegans mit der Aktinomykoſe, wie die folgende Beurteilung erkennen läßt. „Feine Bratgans; feinknochig, durchaus gut bemuskelt, mäßig fett aber gut und gleichmäßig untergepolſtert; zart, fein, glatt, weiß.

Gebraten im Fleiſch ergiebig; dasſelbe iſt zart, ſaftig und denkbar wohlſchmeckend. — Ausgebratenes und ausgeſchmolzenes Fett tadellos; weiß, feſt, wohlſchmeckend.“ —

Die Koſtproben mit dem dritten Gänſepaar endlich, deſſen Rümpfe hinſichtlich des Schlachtergebniſſes, des Fettanſatzes und der Zartheit des Fleiſches große Übereinſtimmung zeigten, und zur Herſtellung von Spickbrüſten, von Schwarzſauer und zum Braten (Keulen) verwendet wurden, ergaben dagegen wieder ein Reſultat, das zu Gunſten der Hefegans ſprach.

„Das gebratene Fleiſch der Hefegans ſchmeckte etwas ſaftiger und beſaß einen größeren Wohlgeſchmack als das Bratfleiſch der Fleiſchmehlgans. Letzteres galt auch bezüglich der Leber. — Die Spickbruſt der Hefegans, die übrigens von etwas dunklerer Farbe war, wurde getrennt von derjenigen der Fleiſchmehlgans gerade anweſenden Gäſten zur Koſtprobe vorgeſetzt und fand infolge ihrer größeren Würzigkeit ausnahmslos größeren Beifall als die der Fleiſchmehlgans, obgleich auch allgemein bemerkt wurde, daß dieſe Unterſchiede nur eben erkennbar waren.“

Überblicken wir die geſamten Reſultate, ſo läßt ſich mit Sicherheit nur ſagen, daß beide Maſtrationen Fleiſch von ausgezeichneter Qualität geliefert haben.

Es kann alſo ſpeziell auch in Übereinſtimmung mit den früheren Verſuchen des einen von uns (V.) an wachſenden Maſtſchweinen konſtatiert werden, daß die Hefe ſich auch als Maſtfutter für Geflügel (Gänſe) beſonders im Hinblick auf die Qualität des Fleiſches ausgezeichnet bewährt hat, was auch von dem Fleiſchmehl im allgemeinen geſagt werden kann.

Kürzlich hat der eine von uns (V.) in dem Jahrbuch für Spiritusinduſtrie 1913 eine vorläufige Mitteilung über Verſuche gemacht, welche er in Gemeinſchaft mit Dr. W. Dietrich an Hühnern ausgeführt hatte, um den Futterwert der Hefe im Vergleich zum Fleiſchmehl bei der Eierproduktion des Haushuhns feſtzuſtellen. Das Reſultat war, daß gleiche Mengen an verdaulichen Nährſtoffen in Form von Hefe ſolchen in Form von Fleiſchmehl ebenbürtig waren.

Zum Schluß möchten wir noch erwähnen, daß wir, um Unterſchiede hinſichtlich der Fleiſchqualität zu erhalten, relativ ſehr große Quantitäten Hefe bzw. Fleiſchmehl als die bei weitem vorwiegende Eiweißquelle verabreichten. Wir hätten natürlich durch Aufſtellen einer weniger monotonen Futterration einen beſſeren Effekt hinſichtlich der Gewichtszunahme der Tiere erzielen können.

Das moderne Brauereilaboratorium.

(Vortrag, gehalten im Verband Alter Herren der „Cereviſia“ Berlin.)

Von **Robert Mansfeld**.

(Schluß.)

Ebenſo wie der Einkauf größerer einheitlicher Partien in Gerſte und Hopfen die techniſche Beurteilung und Verarbeitung ſehr erleichtert, ſo iſt dies auch bei Einkauf der Brennſtoffe der Fall. Werden größere Mengen einer beſtimmten Kohlentype auf Grund der analytiſchen Wertbeſtimmung gekauft, ſo iſt die Kontrolle der Lieferung und Verarbeitung verhältnismäßig einfach. Es ſollen dann im Einvernehmen mit der feuerungstechniſchen Abteilung der V.L.B. nur jene Beſtimmungen ausgeführt werden, die ſich zur oberflächlichen Kontrolle an die Anfangsanalyſen durch dieſe Abteilung anſchließen, denn die Beſtimmung des kalorimetriſchen Wertes eignet ſich nur für größere Brauereilaboratorien und bleibt ſonſt beſſer der feuerungstechniſchen Abteilung der V.L.B. überlaſſen. So kann z. B. öfter der Waſſer- und Aſchen-, alſo der Reinkohlengehalt geprüft werden im Zuſammenhang mit der Kontrolle der Verdampfung, die man in den einzelnen Zeitabſchnitten durchſchnittlich erzielt. Eine ſolche Kontrolle wird ſehr weſentlich erleichtert, wenn gute Einrichtungen zur Feſtſtellung der verbrauchten Kohlen- und der verdampften Waſſermenge vorhanden ſind und unter Berückſichtigung des Wirkungsgrades der Keſſelanlage einen Vergleich mit den analytiſchen Ergebniſſen geſtatten. Dieſer rechneriſche Vergleich fällt natürlich dem Brauereilaboratorium zu.

Die Prüfung von Paraffin, Pech und Lackglaſuren erfolgt nicht bloß in ihrer Wirkung auf den Biergeſchmack durch Verſuche im kleinen (Auspichen von kleinen Fäßchen), ſondern namentlich auch durch Vergleich der verbrauchten Menge mit Erfahrungsziffern. Beſonders bei Pech ſind möglichſt dünne Überzüge das Erſtrebenswerte, da ſie eine beſſere Kontrolle des Innenzuſtandes der ausgepichten Gefäße ermöglichen. Brauerpech und Lackglaſuren ſind Vertrauensartikel. Keineswegs ſind durch chemiſche Analyſe ſtets einwandsfrei jene Mängel feſtzuſtellen, die z. B. durch Verwendung eines an ſich brauchbaren Pechs in Verbindung mit einem ungeeigneten Pichapparat oder durch ungleichmäßige Manipulation beim Pichen (zu ſchwaches Aufſieden uſw.) ſich ergeben. Regelmäßige Prüfungen des Pechs mit dem Viskoſimeter liefern ſchließlich ein Erfahrungsmaterial, das namentlich in Zuſammenhang mit der Dünnheit der Glaſur wohl benützt werden kann. Weitere Prüfungsmethoden ſind aus den Handbüchern über Brauereibetriebskontrolle zu erſehen; ſie erfordern meiſt kein beſonderes Laboratoriumsinventar.

Die richtige Beurteilung des Brauerpechs im Zuſammenhang mit ſeiner Verwendung im Betrieb gehört zu den ſchwierigſten Aufgaben in der Brauereibetriebskontrolle und ſoll lieber überſchätzt als unterſchätzt werden.

Dasſelbe gilt von der Prüfung der Kautſchukgegenſtände (Gummiwaren).

Es empfiehlt ſich, dieſe nicht bloß auf Grund der eigenen Beurteilung, ſondern nach Muſter zu kaufen, das vorher von der V. L. B. auf den Faktisgehalt geprüft wurde. Einwandfreie Prüfung von Kautſchukwaren verlangt jahrelange Vertrautheit mit dieſem Gegenſtand. Auch hier ſei bezüglich der Prüfung auf Lichtempfindlichkeit, Geſchmacksbeeinfluſſung und Gehalt an Surrogaten auf die Handbücher verwieſen. Ein beſonderes Inventar iſt nicht notwendig.

Auch die Prüfung von Filtermaſſe auf ihre Geſchmacksneutralität gegen Bier erfordert weiter kein beſonderes Laboratoriumsinventar.

Bei der Unterſuchung der Fertigfabrikate, Malz und Bier, iſt ebenfalls die größte Einfachheit anzuſtreben.

Eine ſtändige Kontrolle der einzelnen Abdarrungen iſt zwar arbeitsraubend, aber überall dort lohnend, wo ſich die Mittel dafür aufwenden laſſen. Denn Fehler und Abweichungen im Darrprozeß müſſen bemerkt werden, ſolange ſie ſich noch nicht bei der Verarbeitung des Malzes fühlbar machen. Periodenweiſe, beſonders aber am Anfang der Kampagne ſind Farbbeſtimmungen der Laboratoriumswürzen vom friſch geputzten Malz zu machen; bei jeder Abdarrung ſoll die Auflöſung durch die Schnittprobe nachkontrolliert werden. Eine wochenweiſe überſicht dieſer Tageskontrollen iſt mit dem Obermälzer zu beſprechen. Verläßliche Diagramme über die Abdarrtemperaturen im Malz ſind ein Ideal, das aber ſelten erreichbar iſt (Temperaturmeſſung im Malz nach Naumann).

Die fortlaufende Prüfung der im Betrieb verbrauten Malze macht ebenfalls viel Arbeit und wird weſentlich erleichtert, wenn gleichmäßig durchgemiſchte, größere Malzpartien zum Verbrauen gelangen, von denen gute Durchſchnittsmuſter gezogen werden konnten. Oft iſt dies aber ſchwierig oder faſt unmöglich (Malzſilos); deshalb werden die Malzproben, wenn tunlich, bei dem Schroten genommen, und zwar zum Vergleich mit der Feinmehlanalyſe vor der Zerkleinerung, während ſonſt gleichzeitig die Zuſammenſetzung des Schrotes geprüft wird. Stets ſind die Analyſen durch ſorgfältig kontrollierte Probeſude zu ergänzen.

Da ſie für die Praxis doch nur in Betracht kommt, iſt immer die Gärkellerausbeute zur Grundlage aller Ausbeuteberechnungen zu machen. Natürlich ſind hierbei nur die neuen Reformſaccharometer zum Spindeln zu verwenden. Das moderne Brauereilaboratorium verfügt außerdem über mindeſtens einen Normalſaccharometer und Normalthermometer, die fleißig zur Korrektur der anderen Inſtrumente verwendet werden ſollen.

Maiſchbäder mit mechaniſchen Rührvorrichtungen ſind auch für ein kleineres Brauereilaboratorium unbedingt notwendig, da ſie außer der Zeiterſparnis auch viel größere Genauigkeit der Malzanalyſen gewährleiſten.

Nicht genug empfohlen werden kann die Extraktbeſtimmung mittels Refraktometers nach Mohr. Dieſelbe iſt außerordentlich zeitſparend. Die Temperatureinſtellung in der Eintauchwanne des Refraktometers iſt auf elektriſch-automatiſchem Wege einzurichten. Es entfällt dann das zeitraubende Einſtellen des Waſſers in der Eintauchwanne auf die notwendige Temperatur, welche wie in den elektriſch-automatiſch regulierten Thermoſtaten während der Gebrauchsdauer ſtändig gleichbleibt. Die Schnittprobe ſoll der Extraktbeſtimmung ſtets vorangehen. Bei tüchtiger übung im Beurteilen der Schnittproben können ziemlich gute Reſultate im Schätzen des Extraktgehaltes erzielt werden.

Gerade bei der deutſchen Steuergeſetzgebung kann das Schroten des Malzes für die Laboratoriumsbeſtimmungen, die genaue Ermittlung des Waſſergehaltes und endlich damit in Zuſammenhang die Prüfung des Schrotes im Sudhauſe von großer Wichtigkeit für die ökonomiſche Beurteilung des Malzes ſein. Hier darf nicht am falſchen Platze geſpart werden. Man braucht ſowohl eine Grobſchrotmühle wie eine Feinſchrotmühle (nach Seck) — die letztere beſſer mit Handbetrieb — und nebſt einem verläßlichen Trockenſchrank (vgl. früher) vor allem auch einen Sortierapparat (Schüttelſieb), der einen bequemen und raſchen Vergleich der verſchiedenen Schrotſorten ermöglicht. Das Schrot im Sudhauſe muß für jede Malzpartie immer und immer wieder in Zuſammenhang mit der Ausbeute kontrolliert werden, bis ſich aus übung und Erfahrung geradezu ein Art Virtuoſität im Einſtellen der Schrotmühle für die höchſtmögliche Ausbeute herausgebildet hat.

Bei ausgiebiger Benützung des Refraktometers geſtaltet ſich auch die Bieranalyſe ſehr einfach. Doch ſoll ja ein guter Betriebskontrolleur außerdem über die Differenz zwiſchen dem tatſächlichen Extraktgehalt des Verkaufsbieres und dem des endvergorenen Bieres, über die Azidität des Bieres, über ſeinen Alkohol- und Kohlenſäuregehalt in Faß und Flaſche ebenſo fortlaufend unterrichtet ſein, wie über die Haltbarkeit und die eventuell vorhandenen Infektionen in biologiſcher Hinſicht. Die erzielbaren Vergärungsgrade mit den Würzen der verſchiedenen Gerſtenjahrgänge und der verſchiedenen Heferaſſen ſollen ihm ebenſo geläufig ſein wie das mögliche Reſultat der Nachgärung, ſoweit ſich dieſes in der Abnahme des Extraktes bei den jeweilig vorhandenen Lagerverhältniſſen ausdrückt.

Er muß genau wiſſen, was ſich in dieſer Hinſicht überhaupt erreichen läßt und was er deshalb nicht verſprechen darf. Jeder neue Gerſtenjahrgang kann ganz neue Anforderungen ſtellen; an ein Schema iſt gar nicht zu denken.

Außer dem Refraktometer benötigt das moderne Brauereilaboratorium alſo beſonders eine gute Einrichtung zur möglichſt raſchen Ermittlung des Endvergärungsgrades der Betriebswürzen. Auch hier ſind elektriſch regulierbare Waſſerbäder oder Thermoſtaten das Bequemſte. Zeitſparend iſt es, jene Würzemenge, welche wir zum Spindeln bei Ermittlung der Gärkellerausbeute benutzen und die deshalb eine gute Durchſchnittsprobe des betreffenden Gebräudes darſtellen muß, gleich zur Ermittlung der Endvergärung nach Schönfeld anzuſtellen. Es darf gar nicht zu viel erſcheinen, eventuell täglich 3—4 Endvergärungsbeſtimmungen zu machen. Die Mühe lohnt ſich. Beſonders bei Beginn des Verbrauens der neuen Malze jedes einzelnen Jahrganges tut dieſe Arbeit not, da das Urteil über die Hauptgärung ſich weſentlich nach dem Ausfall der Endvergärung richtet.

Die Aziditätsbeſtimmung der Würzen und des Bieres nach dem einfachen Titrationsverfahren mit n/10 Lauge und Lackmuspapier erfordert weiter kein beſonderes Inventar.

Wohl aber ſind zur raſchen Kohlenſäurebeſtimmung die einfachen Apparate nach Bode unerläßlich.

über die Vergärung der verſchiedenen Reinzuchtſtämme in den einzelnen Jahrgängen iſt genau Buch zu führen, damit die Aufſchreibungen ſpäter jederzeit herangezogen werden können.

In biologiſcher Hinſicht darf bezüglich der Einrichtung des Brauereilaboratoriums auf die in der Wochenſchrift für Brauerei Nr. 38 und 39, 1912, erſchienenen Abhandlungen verwieſen werden[1]). Hier ſei nur nochmals erwähnt, daß auch bei dieſen Unterſuchungen nur die größte Einfachheit das geltende Prinzip ſein darf. Jede „Bakterienſchnüffelei" iſt zu vermeiden. Als Fundament aller Beobachtung gelte ſtets das fertige Bier; die Fremdorganismen, welche in dieſem auftreten, intereſſieren uns am meiſten, da ſie angepaßte Arten darſtellen. Bei ſtändiger Betriebskontrolle werden gelegentliche Infektionen durch andere Organismen ſelten groß.

Das moderne Brauereilaboratorium hat im Laboratorium ſelbſt den Eisſchrank, in dem Kulturen bei niederer Temperatur beobachtet werden können, während ein kleiner abgetrennter Raum im Gärkeller zur Heranzüchtung der für den Betrieb erforderlichen Reinzuchthefe bei der Temperatur dient, bei der dieſe Hefe nachher ihre Arbeit zu verrichten hat.

Ein Thermoſtat mit einer ſtändigen Temperatur von 25° C. erleichtert das biologiſche Arbeiten ſehr weſentlich. Die elektriſch-automatiſche Einſtellung der Temperatur iſt nicht billig, aber beſonders dort, wo Gas fehlt und der Strom nicht zu teuer iſt, warm zu empfehlen.

Der Steriliſierſchrank für trockene Steriliſation iſt ſtets genügend groß anzuſchaffen (eventuell mit verſtellbaren Zwiſchenwänden).

---

[1] Wochenſchrift für Brauerei, 1912, Nr. 38: „Inſtrumentarium zur einfachen biologiſchen Betriebskontrolle und Hefereinzucht in Brauereien"; desgl. Nr. 39: „Die Probenahme in Zuſammenhang mit der biologiſchen Betriebskontrolle".

Die ſchon erwähnte Hilfskraft kann auch zu vielen biologiſchen Neben- und Vorbereitungsarbeiten abgerichtet werden. Dies ermöglicht dann die Abſolvierung eines größeren Arbeitspenſums und fördert eine beſſere biologiſche Überſicht.

In maſchinentechniſcher Beziehung muß das moderne Brauereilaboratorium mit den Apparaten ausgerüſtet ſein, welche die Kontrolle eines ökonomiſchen Kraftbetriebes ermöglichen. Kleinere Brauereien werden vielleicht vorteilhafter ein Abkommen mit der maſchinentechniſchen Abteilung der V. L. B. zur regelmäßigen jährlichen Reviſion ihrer Anlagen treffen, bis der gewünſchte ökonomiſche Wirkungsgrad erreicht iſt. Es laſſen ſich dann nach den bei dieſen Jeſpektionen hinterlaſſenen Angaben Verſtöße gegen einen ökonomiſchen Maſchinenbetrieb auch ohne beſondere Kontrollapparate, z. B. durch regelmäßige Beaufſichtigung der Verdampfung und durch Vergleich gegen die früheren Kohlenverbrauchsziffern mühelos feſtſtellen. Bei größeren Brauereien lohnt ſich ein monatlich wiederholter Indizierungsverſuch an der Dampfmaſchine wie an den Kompreſſoren der Kühlmaſchine und es ſollen dann die nötigen Indikatoren ſtets in gutem Zuſtande vorhanden ſein. Dagegen ſind an Stelle des Orſatſchen Rauchgasanalyſenapparates automatiſche Rauchgasanalyſatoren „Ados", „Ökonograph" uſw.) anzuwenden, die eine ſtändige Kontrolle ohne zeitraubende Separatanalyſen ermöglichen.

* * *

Dieſes nur in den Hauptzügen ſkizzierte Arbeitspenſum eines modernen Brauereilaboratoriums zeigt auch bei flüchtiger Betrachtung, wie der Leiter nebſt ſeinen Hilfskräften alle Hände voll zu tun hat, wenn wirklich das Netz ſeiner Beobachtungen ſo eng geſtellt ſein ſoll, daß ihm keine wichtige Wahrnehmung entſchlüpfen kann.

Er braucht nicht bloß Fleiß, um die vielen Arbeiten tagaus, tagein unermüdlich zu bewältigen, ſondern auch unerſchütterliche Geduld, um über die vielen mechaniſchen Verrichtungen nicht zu ermüden. Die Erwägung, daß gerade bei guter Betriebsführung ſich die Reſultate notwendigerweiſe in einem gewiſſen Grade immer wiederholen, muß über dieſes oft geiſttötende Einerlei tröſten. Ja, gerade eine gute Betriebsführung zuſammen mit ſcharfer Betriebskontrolle machen das Brauereilaboratorium ſcheinbar überflüſſig. Und doch wäre ein ſolcher Schluß eine ſchwere Täuſchung. Denn wenn auch ein ganz beſonders begabter und routinierter Braumeiſter oder Direktor den Betrieb ohne jede Laboratoriumsarbeit mit demſelben Erfolge führen könnte, ſo iſt eben ſein Erfolg ein rein perſönlicher, während das einmal nach beſtimmten Normen arbeitende Brauereilaboratorium vielmehr den Charakter eines unperſönlichen Helfers des Unternehmens an ſich trägt.

Bei der Fülle der Arbeit, bei dem großen Maß von Sorgfalt und Geduld, welches die wirklich ſachgemäße Leitung eines Brauereilaboratoriums erfordert, entſpricht es der Gerechtigkeit ,wenn ein durch längere Zeit erfolgreicher und ſelbſtändiger Leiter, der nebenbei noch den Brauführerpoſten bekleidet hat, durch dieſe Leiſtung als zum Braumeiſter qualifiziert betrachtet wird.

Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 8. bis 13. Oktober 1912.

Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet

von **Max Schirmer**.

(Fortſetzung.)

Kalker Trieurfabrik und Fabrik gelochter Bleche, Mayer & Cie., Dresden-Neuſtadt. Malz-Entkeimungs- und Putzmaſchine. (Abb. 86.)

Die Maſchine beſitzt zur Abſonderung grober Teile einen Vorreinigungszylinder, der dieſe Fremdkörper ſchon entfernt, bevor das Malz in die eigentliche Putzmaſchine gelangt. Das iſt beſonders wichtig, weil derartige grobe Teile ſehr leicht die Putzzylinder beſchädigen, ſo daß alsdann das Malz in die Keime fällt.

Die Entkeimungs- und Putzmaſchine ſelbſt arbeitet nach dem Zentrifugalverfahren, indem das zu putzende Malz durch eine mit Schlagleiſten beſetzte Welle langſam weiter transportiert und dabei gegen die Wandung des Putzzylinders geworfen wird, wobei es ſich entkeimt und die Keime durch die Maſchen des Putzzylinders abfallen.

Bei den Putzmaſchinen iſt der Zylinder nicht ſtilliegend angeordnet, ſondern dreht ſich ebenfalls mit, damit ein Feſtſetzen der Keime vermieden wird. Weiter beſteht der Putzzylinder aus koniſch gepreßtem Draht, ſo daß ſich die Maſchen nach außen hin erweitern, wodurch ein Verſtopfen vermieden und ein beſſeres Ausſondern der Keime bewirkt werwerden ſoll.

Die abgefallenen Keime werden von einer Transportſchnecke aufgenommen und aus der Maſchine herausgeſchafft, ſo daß auch jede Verſtaubung des Bodens vermieden wird, da die Maſchine in ein dichtes Gehäuſe eingebaut iſt. Ferner iſt zur Abſaugung des Staubes noch ein Exhauſtor angeordnet, welcher den Staub ſowohl aus dem Malze als auch aus den Keimen abgeſaugt und entweder einem Schlauchfilter oder einer Staubkammer zuleitet.

Gerſten-Reinigungs- und Sortiermaſchine (Abb. 87) mit Aſpirateur und Nachleſezylinder.

Dieſe Maſchine arbeitet folgendermaßen: Die zur Bearbeitung kommende Gerſte läuft durch den Zulaufſtutzen zunächſt über ein Sandſieb, welches Sand, feine Sämereien uſw. abſondert, paſſiert alsdann ein ſogenanntes Steinſieb, durch welches die Gerſte durchfällt, wogegen Steine, Erbſen, Diſtelköpfe und ähnliche Fremdkörper überlaufen und durch eine Ablaufſchlotte abgeführt werden.

Nunmehr wird die Gerſte einem dreifachen Saugwindſtrome zugeführt, welcher Staub, Spreu, Schalen uſw. abſaugt, die teilweiſe durch den Staubkanal einem Staubfilter oder einer Staubkammer zugeführt werden können, oder, ſoweit es ſich um die ſchwereren Teile handelt, durch die Spreuſchnecke und die Spreukanäle aus der Maſchine entfernt werden, womit die Vorreinigung beendet iſt.

Die vorgereinigte Gerſte wird nunmehr dem Ausleſe- und Sortierzylinder zugeführt. An der ausgeſtellten Maſchine ſind dieſe Zylinder um ein volles Drittel gegen die bisherige Normalausführung verlängert, um eine beſonders ſcharfe Reinigung und Sortierung zu ermöglichen.

Die Abgänge an kurzen und halben Körnern werden einem Nachleſezylinder zugeführt, welcher zunächſt mit Klopfſieb ausgeſtattet iſt, um die geringſten Beimiſchungen noch abzuſcheiden, ſodann aber die noch brauchbaren kurzen Körner aus dieſem Abgange noch für Brauzwecke wieder zu gewinnen, ſoweit dies überhaupt möglich iſt.

Malz-Poliermaſchine (Abb. 88). Die Konſtruktion dieſer Maſchine beruht in der Hauptſache auf denſelben Grundſätzen wie bei der Malz-Entkeimungs- und Putzmaſchine.

Das Malz überläuft zunächſt einen Vorzylinder zur Abſcheidung grober Fremdkörper, damit dieſe mit dem zu polierenden Malze nicht mehr in Berührung kommen.

Das Malz wird im Polierapparat durch eine entweder durchgängig oder abwechſelnd mit Bürſten und Stahlflügeln beſetzte Welle langſam fortbewegt und dabei einer gründlichen Reibung unter ſich unterworfen, wodurch es mit Unterſtützung der Bürſten glänzend poliert wird. Die abgeriebenen Keim- und Schalenteile fallen ſofort durch die Ma-

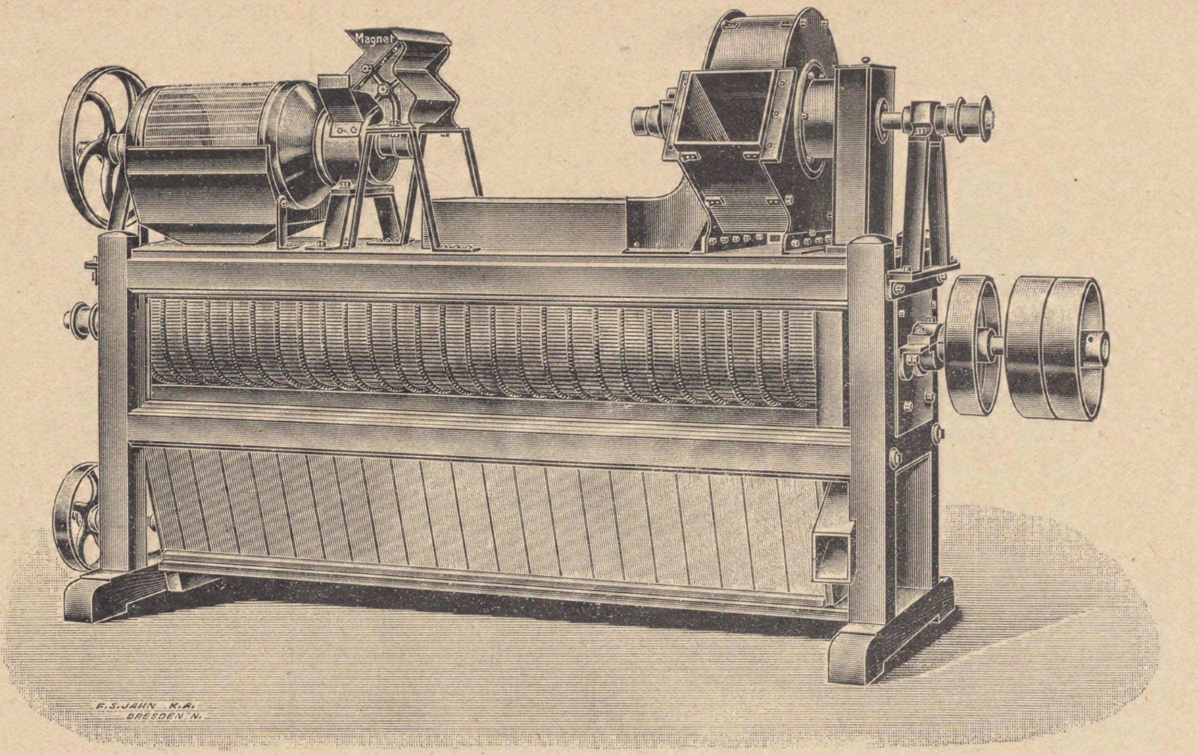


Abb. 86.

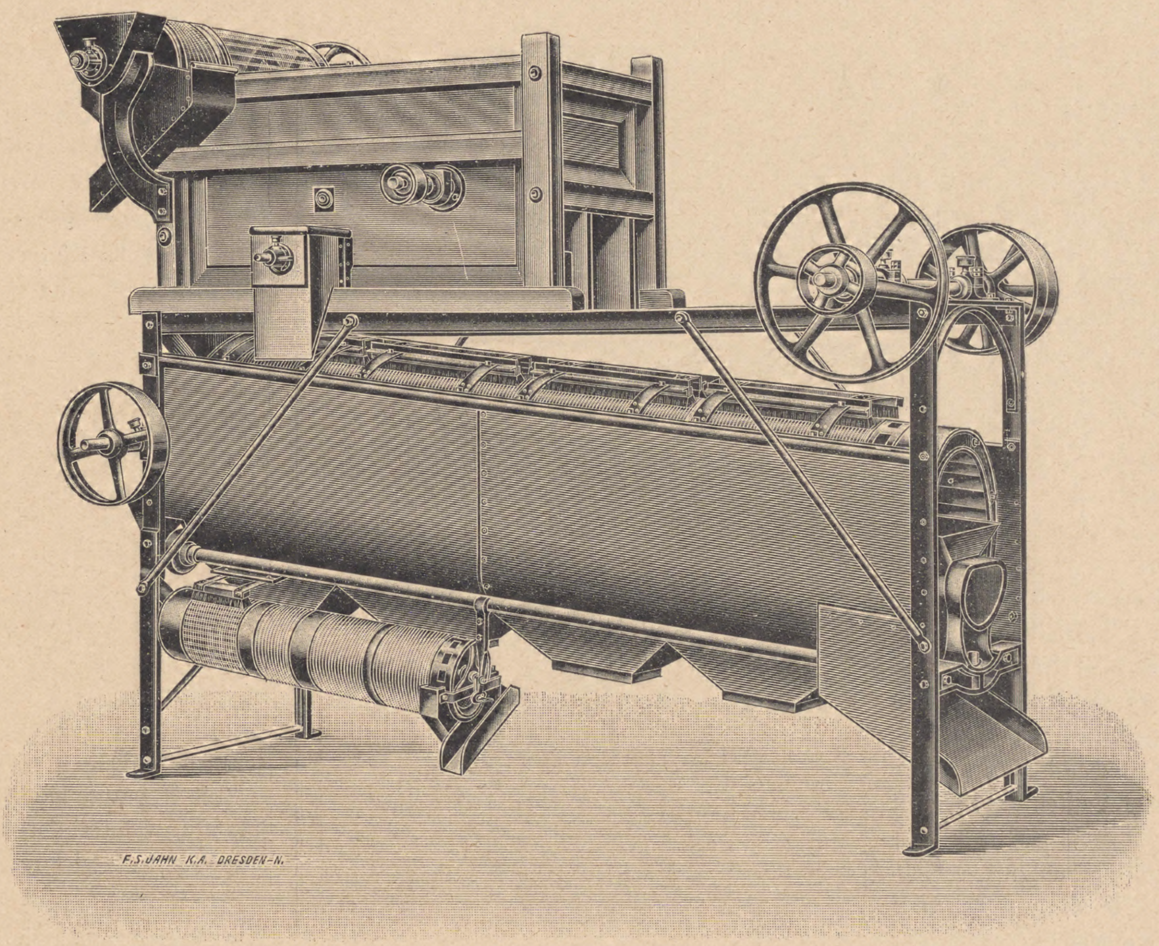


Abb. 87.

ſchen des aus koniſch gepreßtem Draht beſtehenden Troges durch, ſo daß ſie nicht zu Staub vermahlen werden, ſondern noch verkaufsfähig bleiben, auch mit dem zu polierenden Malze nicht mehr weiter in Berührung kommen. Da die Bürſten bzw. Stahlflügel verſtellbar ſind, hat man es auch in der Hand, nach Bedarf und Belieben mehr oder weniger auf das Malz einzuwirken. Der ſich entwickelnde Staub wird durch einen Exhauſtor abgeſaugt. Die abgeriebenen Keime, Schalen u. dgl. werden von einer Transportſchnecke aus der Maſchine herausgebracht und können dann direkt abgeſackt werden.

Die Maſchine iſt in allen Teilen dicht verſchloſſen, ſo daß ein Verſtauben der Räumlichkeiten nach Möglichkeit verhindert wird; gleichwohl bleibt die Maſchine in allen ihren Teilen leicht zugänglich, da die Verkleidung ganz bequem durch einige Handgriffe abgenommen werden können.

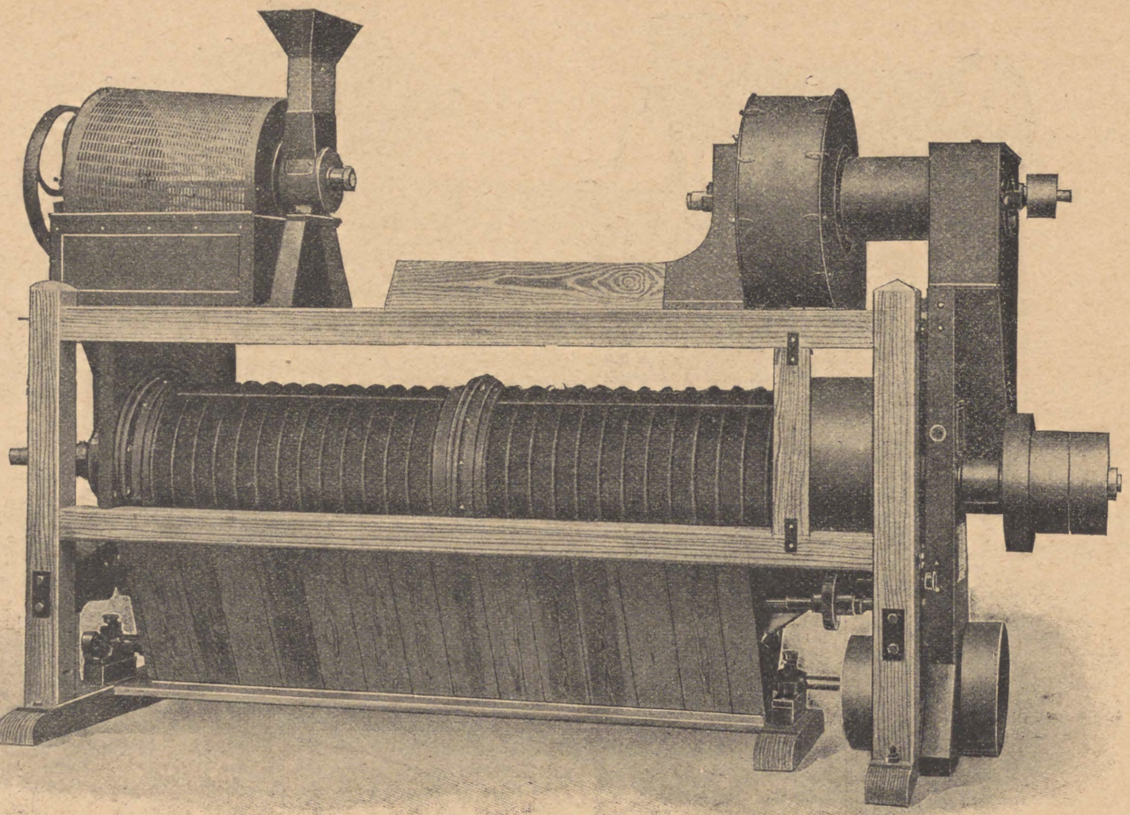


Abb. 88.

Maſchinenbau-Anſtalt „Humboldt", Köln-Kalk. Trocknungsapparat für Malz, Getreide, Sämereien uſw. (Abb. 89 und 90.)

Der Apparat entzieht Körnerfrüchten mit zu hohem Feuchtigkeitsgehalt einen Teil des Waſſers. Beiſpielsweiſe wird feucht geerntetes Getreide, das etwa 17—19 pCt. Waſſer enthält, durch Anwendung des Trockenapparates auf etwa 12 pCt. Feuchtigkeitsgehalt gebracht und kann dann ohne jede Gefahr des Verderbens aufgeſpeichert oder weiterverarbeitet werden. Der etwa 5—6 pCt. betragende Feuchtigkeitsgehalt des Braumalzes wird durch den Apparat auf 3,8 pCt. herabgeſetzt.

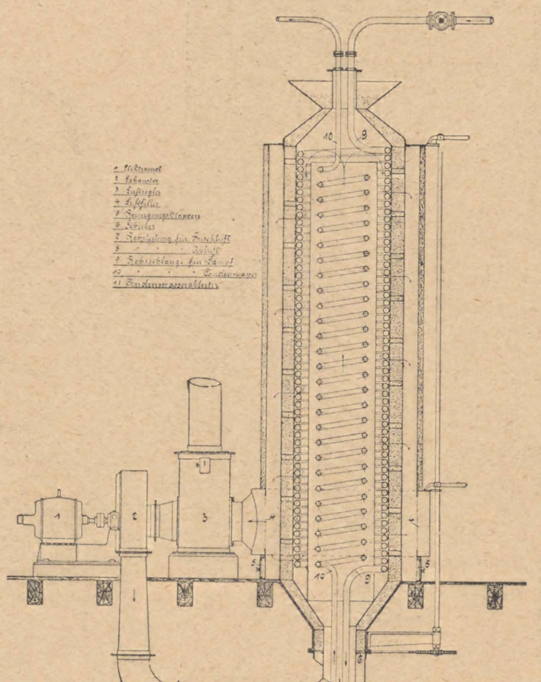


Abb. 89 und 90.

Der Apparat iſt als Schachttrockner ausgebildet, in welchem das zu trocknende Gut oben durch eine Trichteröffnung eintritt, dann in einem ringförmigen, von perforierten Blechwänden gebildeten Schacht über ſchräge, ſchraubenförmig liegende Leiſten herabrieſelt und unten durch eine mittels Schieber verſtellbare Öffnung getrocknet abläuft. Während des Durchganges durch den Trockner wird das Material von einem in Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt regelbaren Luftſtrom beſtrichen, der von einem am Apparat angebauten Exhauſtor erzeugt wird. Die Heizung erfolgt durch von Dampf durchſtrömte, zentral innerhalb der perforierten Mäntel liegende Rohrſchlangen. Die Wärme des Kondenſats wird gleichfalls durch zentral liegende Rohrſchlangen für die Vorwärmung der Trockenluft nutzbar gemacht. Die Berührung des Gutes mit den heizenden Flächen iſt ausgeſchloſſen. Durch einen zwiſchen Exhauſtor und Trocknungsapparat angeordneten Luftregler iſt die Menge der zu- und abſtrömenden Luft und damit die Temperatur und der Feuchtigkeitsgehalt der Trockenluft einſtellbar; hierdurch und mittels des Schiebers an der Ablauföffnung, welcher den Durchgang des Gutes durch den Apparat mehr oder weniger beſchleunigt, läßt ſich jede Körnerfrucht mit einem Feuchtigkeitsgehalt bis 20 pCt. auf jeden beliebigen Endfeuchtigkeitsgehalt bringen. Die im Kreislaufe ſtrömende Luft wird nach jedesmaligem Beſtreichen des Gutes durch im Außenmantel liegende Filter von mitgeführten Staub- und Spelzenteilchen gereinigt, die zu Boden fallen und dort durch angebrachte Klappen von Zeit zu Zeit entfernt werden können.

Wie aus der Beſchreibung hervorgeht, beſitzt der Apparat außer dem Exhauſtor keinerlei bewegliche Teile, insbeſondere nicht ſolche zur Miſchung und Fortbewegung des aufgegebenen Gutes.

Die Apparate werden für 600 bis 5000 kg ſtündliche Materialverarbeitung bei 2,5 pCt. Feuchtigkeitsentziehung gebaut.

J. A. Topf & Söhne, Erfurt. Maſchinen und Apparate für Mälzerei-Einrichtungen.

Die ausgeſtellten Apparate und Maſchinen ſind im weſentlichen ſo angeordnet gedacht, daß ſie der Zeitfolge ihrer Benutzung in normalem Mälzereibetrieb entſprechen.

Zunächſt wurde eine automatiſche Darrabräumvorrichtung gezeigt, welche ſo konſtruiert iſt, daß beim Zurückziehen des Schutzbrettes ſich ein Stahlband abwickelt, daß beim Stillſtand des Schubbrettes das Steuergeſtänge auslöſt, wodurch ſich das Laſtſeil wieder aufwickelt. In dem Moment, wo das Schutzbrett vor der Ausſtoßöffnung anlangt, wird eine Klauenkupplung ausgerückt, ſo daß die Winde ſtehen bleibt. Man kann alſo von einer beliebigen Stelle der Darre aus mit dem Abräumen beginnen, weil ſich dementſprechend auch das Stahlband mehr oder weniger abwickelt und die Winde ſtets wieder in dem Moment ausgerückt wird, wenn das Schubbrett vor der Ausſtoßöffnung anlangt. Durch dieſe Abräumwinde iſt es möglich, daß zur Abräumung der Darre nur ein Mann, welcher das Schubbrett bedient, nötig iſt.

Der nächſte Apparat war ein *hölzerner Malzausſtoßkaſten mit darunter angeordnetem Vorentkeimer.*

Die Öffnungen zwiſchen Kaſten und Vorentkeimer ſind mit Speiſewalzen verſehen, welche die Klumpen im Malz zerdrücken, ſo daß ein Feſtſetzen desſelben in den Speiſewalzen ausgeſchloſſen iſt. Innerhalb des Vorentkeimers wird das Malz durch eigenartige Transportflügel fortbewegt, wodurch gleichzeitig die Keime abgerieben werden, die durch den aus Hordendraht angefertigten Mantel hindurchfallen, ſo daß am Auslauf desſelben faſt keimloſes Malz herauskommt, wodurch die Malzputzmaſchine weſentlich entlaſtet wird.

An den Ausſtoßkaſten ſchloß ſich der *Malzelevator* an, deſſen Fuß mit ſelbſttätiger Spannvorrichtung verſehen iſt und deſſen Auslaufſchlot nach einer Malzputzmaſchine führt.

Die *Malzputzmaſchine eiſerner Konſtruktion* war für eine ſtündliche Leiſtung von 40 Ztr. gebaut. Bei derſelben läuft das zu putzende Malz in einen feſtſtehenden Siebzylinder ein, in welchem ein eigenartiges Schlägerwerk mit hoher Tourenzahl rotiert und das Malz von den noch anhaftenden Keimen und Unreinlichkeiten befreit, die durch den Siebzylinder hindurchfallen und von einer darunter angeordneten Keimſchnecke nach dem Keimauslauf der Putzmaſchine transportiert werden. Gegenläufig zu dem Malzſtrom wird ein durch einen ſtarken Exhauſtor erzeugter Luftſtrom durch die Maſchine geſaugt, ſo daß das Malz am Auslauf derſelben vollſtändig gereinigt austritt, während die ſtark mit Staubteilchen durchſetzte Luft nach einem Schlauchfilter geblaſen wird, durch deſſen Schläuche die Luft gereinigt ins Freie tritt, während der Staub, welcher ſich innerhalb der Schläuche abſetzt, durch einen Abſtreifrahmen nach dem unteren Kaſten transportiert und abgeſackt wird.

Darauf folgte eine *Malzpoliermaſchine* eiſerner Konſtruktion für 100 Ztr. ſtündliche Leiſtung. Bei dieſer Maſchine gelangt das zu polierende Malz zunächſt in Schüttelſiebe, durch welche es von Staub und groben Verunreinigungen (Steinen, Sackbändern, Sand uſw.) gereinigt wird. Darauf wird es durch eine raſch rotierende Stahldrahtbürſte poliert und dem Auslauf der Maſchine unter ſtarker Aſpiration zugeführt. Der weſentliche Vorteil dieſer Maſchine beſteht darin, daß durch einen in die Aſpiration eingebauten regulierbaren Innenſchnabel evtl. durch den Exhauſtor mitgeriſſenen Körner aufgefangen und dem Auslauf der Maſchine zugeführt werden, während die Schalen wieder angeſaugt und nach dem Schlauchfilter oder Cyklon geblaſen werden. Außer vorſtehender Malzputzmaſchine und Malzpoliermaſchine waren noch je eine ſolche in Holzkonſtruktion ausgeſtellt.

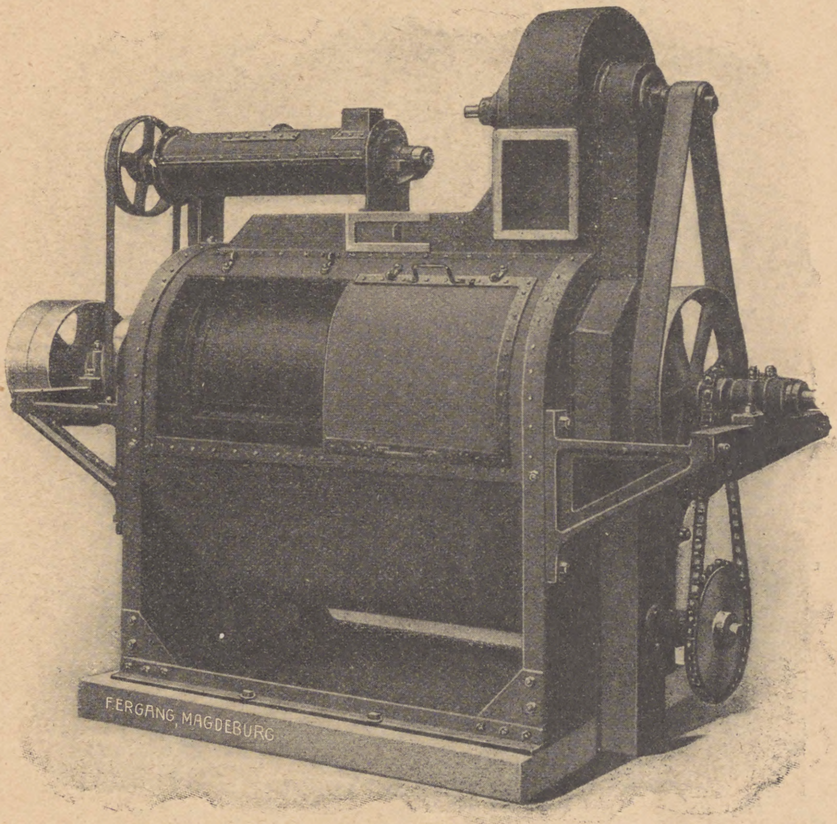


Abb. 91.

Den Schluß der Gruppe bildete eine *Malznachtrockenanlage* für eine ſtündliche Leiſtung von 20 Ztr. Mit derſelben können Trockenreſultate erzielt werden wie folgt: Bei einer Anfangsfeuchtigkeit des Malzes von 7 bzw. 4 pCt. kann der Waſſergehalt reduziert werden auf 4,5—5 pCt. bzw. 3,3—3,5 pCt. Die Werte gelten nur für die angegebene Leiſtung von 20 Ztr. pro Stunde, doch kann der Apparat bei geringerer Trocknung eine entſprechend größere Menge trocknen und umgekehrt.

Ferner war eine *pneumatiſche Transportanlage* ausgeſtellt, die gleichzeitig mittels Saug- und Druckluft fördert. Der Luftſtrom wird durch ein Rotationsgebläſe erzeugt. Beim Drucktransport wird das Fördergut aus einem Sammelrumpf durch einen Zuführungsapparat, der in der Hauptſache aus einem geſchloſſenen Gehäuſe mit luftdicht ſchließendem Zellenrad beſteht, in die Leitung eingeführt und fortgeſchafft. Am Ende der Leitung befindet ſich ein Ausblaſegefäß, in welchem ſich Luft und Fördergut abſcheiden, indem das letztere in einen Silo fällt, während die Luft durch ein Austrittsrohr mit Wetterdach ins Freie geführt wird.

Wird das Fördergut mittels Saugluft bewegt, dann wird dieſe Luft nach der Trennung vom Getreide durch ein Waſſerbad hindurchgeführt, wo ſich der Staub abſcheidet, damit die Luftpumpe nicht verſchmutzt werden kann.

Die Mühlenbauanſtalt und Maſchinenfabrik vorm. *Gebr. Seck, Dresden*, hatte ſich in dieſem Jahre darauf beſchränkt, neben ihren bekannten *Laboratoriumsmühlen* für Grobſchrot, Feinſchrot und Feinmehl, ſowie einem *Laboratoriumsſieb*, lediglich eine für Eiſen- und Holzkonſtruktion typiſche Originalmaſchine auszuſtellen.

Das zweite größere Ausſtellungsobjekt beſtand in einer liegenden *Malzputz- und Poliermaſchine*.

Über der eigentlichen Malzputz- und Poliermaſchine iſt ein Steinſieb und Magnetapparat angeordnet; dieſes Sieb iſt derartig beſpannt, daß das Malz durch das Siebblech hindurchfällt, die Steine und ſonſtige Fremdkörper, Sackbänder und Beſenreiſer dagegen über das Siebblech hinweggleiten und am Überlauf in einem beliebigen Gefäß abgefangen werden. Das Malz wird nach Paſſieren des Magnetapparates der eigentlichen Poliermaſchine zugeführt.

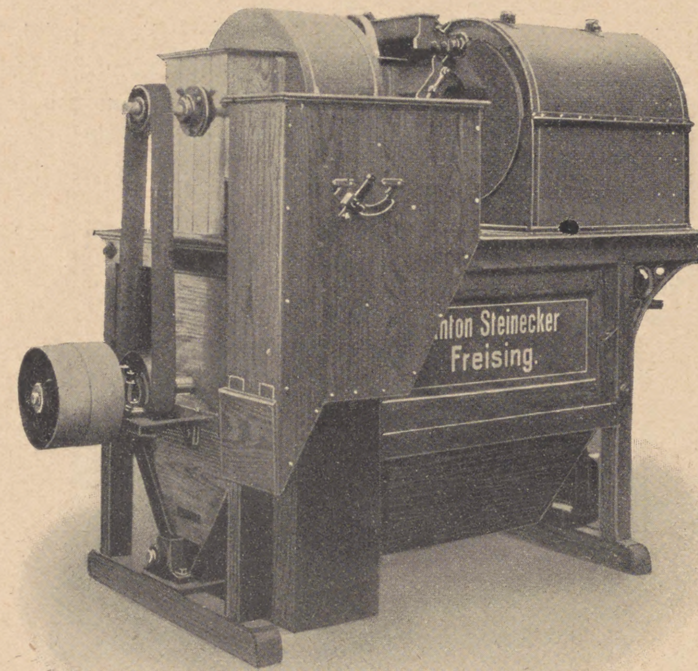


Abb. 92.

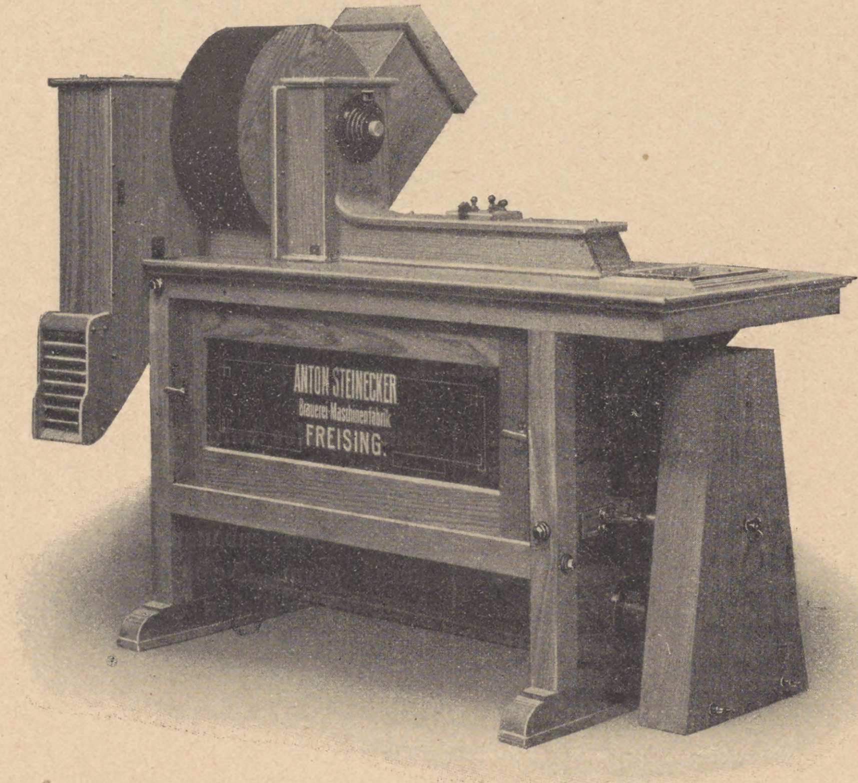


Abb. 93.

Die Maſchine ſelbſt enthält in einem geſchloſſenen, aber durch Türen zugänglichen Holzgeſtell einen ſich langſam drehenden Siebmantel, in welchem ein mit gewundenen Stahlſchlägern verſehenes Flügelwerk mäßig ſchnell rotiert. Indem ſich Mantel und Flügelwerk in gleicher Richtung bewegen, wird das Malz, ohne verletzt zu werden, in wirkſamſter Weiſe teils unter ſich, teils an den Wandungen des Siebmantels derart gerieben, daß ſich alle dem Malz anhaftenden Keime und Schmutzteile loslöſen müſſen.

Während des Arbeitsprozeſſes iſt das Malz einer doppelten Aſpiration ausgeſetzt, indem einmal der Arbeitsraum unter der regulierbaren Saugwirkung eines der Maſchine angebauten kräftigen Exhauſtors ſteht und außerdem noch das polierte Malz am Auslauf beſonders aſpiriert wird, ſo daß es beim Verlaſſen der Maſchine vollſtändig rein geputzt und poliert iſt und eine ſchöne, natürliche Farbe aufweiſt. Die Saugwirkung am Auslauf der Maſchine iſt ebenfalls regulierbar.

Daß die Firma Seck auch auf dem von ihr vor einigen Jahren aufgenommenen Spezialgebiet der pneumatiſchen Förderungen rüſtig vorangeſchritten iſt, zeigten die mitausgeſtellten photographiſchen Aufnahmen zweier vor kurzem gelieferter ſchwimmender Getreideheber. Dieſe Heber beſitzen eine Leiſtung von je 210 Tonnen ſtündlich.

F. Ergang, Magdeburg. Die Zentrifugal-Malzentkeimungs- und Putzmaſchine, Syſtem Ergang, (Abb. 91), ganz aus Eiſen und Stahl gebaut, beſteht in ihren weſentlichen Teilen aus einem neuartigen, im Innern angeordneten, ſehr intenſiv wirkenden Vorentkeimer, einer ſchnelllaufenden, vollſtändig geſchloſſenen Schlägertrommel und einer äußeren, drehbar gelagerten Siebtrommel, welche lediglich durch das intenſive Bearbeiten des Malzes ganz langſam bewegt wird. Eine einſeitige Abnutzung der Siebe, ein Verſtopfen derſelben oder eine Beſchädigung von Körnern ſoll faſt ausgeſchloſſen ſein. Die Lagerung aller beweglichen Teile erfolgt mit Ringſchmier-Ölſparern. Das gereinigte Gut iſt vollſtändig glatt und blank, die abgeriebenen Keime ſind ebenfalls ſtaubfrei, da die ganze Maſchine unter der Wirkung eines kräftigen Exhauſtors ſteht. Die Leiſtung bleibt eine dauernd gleichmäßige, da alle Teile, deren Abnutzung die Wirkung beeinträchtigen könnte, wie Bürſten uſw. vermieden ſind. Die Maſchine wird für alle Leiſtungen mit einem und mehreren Zylindern gebaut.

Anton Steinecker, Maſchinenfabrik, Freiſing i. Bayern. Gerſte-Schleif- und Vorputzmaſchine (Abb. 92).

Seit die Gewichtsſteuer in Deutſchland allgemein eingeführt und weſentlich erhöht wurde, ſind die Anforderungen an die Gerſte wie bekannt, anders als früher geworden. Eine noch präziſere Reinigung und Sortierung iſt erforderlich und außerdem ſollen die Grannen und rauhen Schalen, ſoweit dieſes ohne Verletzung des Kornes möglich iſt, entfernt werden.

Die Steineckerſche Maſchine beſitzt einen Steinabſonderer mit Magnetapparat, eine Entgrannung und Schleifvorrichtung, welche in der Weiſe arbeitet, daß die Gerſte gegen eine Eiſenfläche geworfen und gleichzeitig mit Stiften bearbeitet (geſchliffen) wird. Die abgeriebenen, ſchweren Teile fallen bei einem Sortierblech durch, während die leichten Teile durch einen kräftigen Saugwind gründlich ausgeſchieden werden. Die Maſchine kommt auch als Zuſatz bei bereits beſtehenden Maſchinen in Anwendung. Sie iſt kräftig gebaut, mit gefälligen Außenformen und ſind Ringſchmier- und Kugellager, ſoweit dieſes zuläſſig, in Anwendung gebracht.

Malzputz- und Poliermaſchine (Abb. 93.) Dieſe Maſchine beſitzt in der Hauptſache die jetzt allgemein in Anwendung gebrachte Konſtruktion, wonach in einem rotierenden Sortierzylinder eine Haſpelwelle läuft, welche das Malz entkeimt bzw. poliert. Keime uſw. fallen durch den Sortierzylinder aus, während Staub, Hülſen, taube Körner durch den Saugwind ausgeſchieden werden. Es iſt vorteilhaft, den Saugwind in ein Filter blaſen zu laſſen, damit dieſer Unrat gleich richtig geſammelt werden und die Verſtreuung auf den Lagerböden vermieden wird.

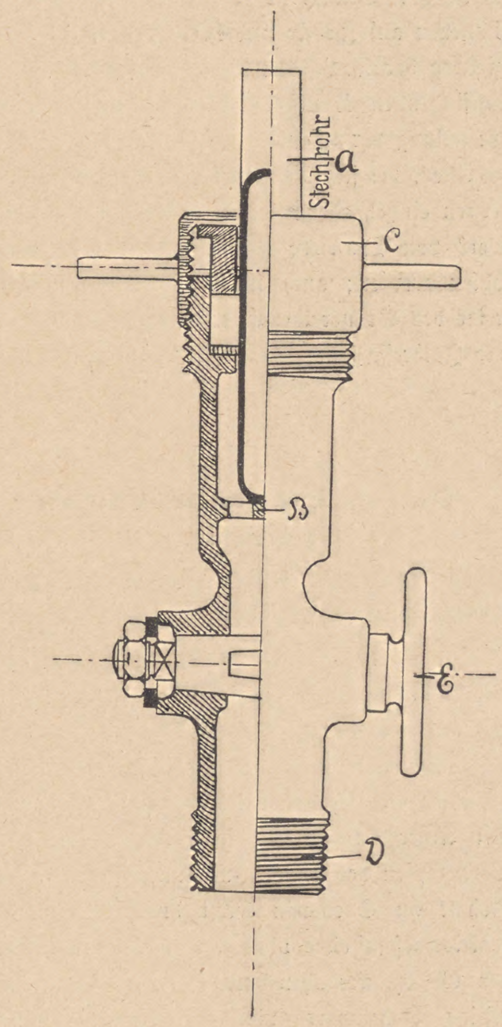
Außerdem ſtellte die Firma die verſchiedenen Sortierapparate für Gerſte und Malzſchrot aus, welche in den letzten Jahren in vielen Brauereien Eingang gefunden haben. Beſonders praktiſch ſind ſogenannte kleine Handſchüttler, welche ermöglichen, bei dem Einkauf die Qualität beurteilen zu können.

(Fortſetzung folgt.)

Preſſionsreiniger und Spüler.

Herr Maſchinenmeiſter Joſ. Lang, Mannheim, hat ſich unter D. R. G. M. 531 553 einen Preſſionsreiniger und Spüler ſchützen laſſen. — Zweck dieſer Vorrichtung iſt, den Wirt in die Lage zu verſetzen, ſeine Bierleitung jederzeit ſelbſt bei jedem Faßwechſel ohne Mühe und Vorbereitung ſchnell durch eine Spülung einer Reinigung zu unterziehen.

Die Vorrichtung kann in wenigen Minuten ohne Inſtallateur durch den Wirt angebracht werden. Der Apparat bleibt mittels eines Schlauchanſchluſſes am Gewinde D mit dem im Keller befindlichen Waſſerleitungshahn immer verbunden. Soll nun eine Reinigung der Bierleitung bei einem Faßwechſel vorgenommen werden, ſo verfährt man wie folgt: Das Stechrohr (in Verbindung mit der Bierleitung) wird aus dem leeren Faß genommen und in den Apparat bis zum Steg B eingeführt. Durch leichtes Andrehen der Mutter (mit der Hand) wird das Stechrohr A mit dem Apparat abgedichtet. Die Regulierung der Stärke des Waſſerſtroms reſp die Abſperrung kann mit dem Hahn E vorgenommen werden. Dieſer Hahn iſt hauptſächlich für diejenigen Betriebe vorgeſehen, die große Kellerräume haben, wo die Waſſerleitung etwas entfernt liegt. Iſt das Stechrohr mit dem Apparat, wie vorſtehend erläutert, verbunden, ſo läßt man das Waſſer ſo lange durch die geſamte Bierleitung laufen, bis das neue Faß zum Anſtecken bereit liegt. Sodann wird das Waſſer abgeſtellt, entweder am Hahn E oder an der Waſſerleitung ſelbſt die Mutter C gelöſt, das Stechrohr herausgezogen, und das Anſtecken kann wie immer vorgenommen werden. Die Vorteile des Apparates, der nebenbei keine Koſten und kaum Zeit beanſprucht, beſtehen darin, daß eine Demontage der Bierleitung nicht mehr vorgenommen werden muß und der Wirt jederzeit ſicher ſein kann, daß ſeine Bierleitung frei von Bierſchleim und Hefe iſt, daß er alſo dem Gaſte das von der Brauerei gelieferte Bier in ſeinem urſprünglichen Zuſtande vorſetzen kann.



Die Einrichtung iſt leicht zu handhaben, und eine Entſchuldigung für den Wirt gäbe es nicht mehr, wenn dieſer in ſehr verſchmutzter Leitung ſchlechtes Bier zum Verzapf brächte. Jedenfalls bildet der Apparat für den Wirt einen Anſporn zur größten Sorgfalt beim Bierverzapf. Der Appraat ſoll nicht teuer ſein, beſonders beim Anſchaffen einer größeren Stückzahl.

Es wäre uns intereſſant, gelegentlich aus Brauerkreiſen über Erfahrungen zu hören, die mit der Einrichtung gemacht worden ſind.

Kohlebildung in der lebenden Pflanze.

In Heft 1 des „Mikrokosmos" 6. Jahrgang bringt Dr. Grafe-Wien einen intereſſanten Bericht über die Forſchungen von Hanauſeck, Dafert u. a. über die ſog. Phytomelane, d. i. Gewebsſchichten von kohleähnlicher Beſchaffenheit in den Früchten, Spreuſchuppen und anderen Organen vieler Korbblütler. Die Kohlenflötze in der lebenden Pflanze ſind umgewandelte Mittellamellen, die durch allmählichen Austritt von Waſſer aus dem Zelluloſemolekül ſehr kohlenſtoffreich geworden ſind, ſo daß ſie einer Chromſäure-Schwefelſäuremiſchung gegenüber noch widerſtandsfähiger ſind, als die Kohle ſelbſt; ſie ſtellen alſo die unter den gegebenen Verhältniſſen höchſte erreichbare Oxydationsſtufe der Zelluloſe dar. Die Phytomelane beſitzen noch eine beſondere höchſt intereſſante Eigenſchaft. Erwärmt man dieſe aus den Pflanzenteilen durch Einwirkung des Chromſäure-Schwefelſäuregemiſches erhaltenen Maſſen, ſo tritt eine plötzliche Entflammung, man kann ſagen, faſt eine Verpuffung ein, ähnlich wie bei der Graphitſäure. Bei dem Vergleich der Phytomelane mit der Steinkohle machten Dafert und Miklauz die Entdeckung, daß die Behandlung der letzteren mit Jodwaſſerſtoffſäure zur Entſtehung von Verbindungen führte, die den Charakter und Eigenſchaften des Petroleums aufwieſen. Daraus ergibt ſich, daß es weder einer beſonders hohen Temperatur, noch eines ſtarken Druckes bedarf, ſondern nur der Gegenwart ſtark reduzierender Agentien, um aus pflanzlichen Stoffen Erdöl zu machen. Die Phytomelanbildung iſt ein ſehr raſch verlaufender Humifikations- und Verkohlungsprozeß in der lebenden Pflanze.

Anm. des Ref. Beſonders auffallende Verkohlungsprozeſſe finden wir durch Pilze veranlaßt. Wer die Rußtauſchimmel auf den Blatt- und Schildlaus führenden Blättern betrachtet, findet die Namengebung für dieſe Pilze ſehr berechtigt. Die meiſten Fruchtkörper der mikroſkopiſch kleinen Pilze, z. B. Sordarien auf Miſt zeigen verkohlt ausſehende Schichten. Was die Widerſtandsfähigkeit der Pilzkohlemaſſen anlangt, ſo hat die Unterſuchung der dunklen Schleimſchichten von Dematium pullulans ergeben, daß ſie den ſchärfſten Reagentien gegenüber ſtandhalten. Mit dem Chromſäure-Schwefelſäuregemiſch iſt allerdings noch nicht verſucht worden. Es ſei auch an die Schwarzfäule der Äpfel erinnert, die letztere zu kohleähnlichen Klumpen umwandelt. Die leichte Entzündlichkeit der Phytomelane erinnert auch an die Erſcheinungen der Selbſtentzündung von Kleie, Heu uſw. wobei ſicher Hydrogenaſen, Oxydaſen und verwandte Enzyme eine Rolle ſpielen.

Lindner.

Literatur.

Die Gerſte, ihre botaniſchen und brautechniſchen Eigenſchaften und ihr Anbau. Von Profeſſor Dr. Hugo Quante, Privatdozent für Pflanzenproduktionslehre an der Univerſität Breslau. Mit 35 Textabbildungen. Berlin 1913. Verlag von Paul Parey. Preis 4,80 *M.*

Das in der ganzen Anordnung des Stoffes recht überſichtliche Buch iſt in erſter Linie für die landwirtſchaftliche Praxis geſchrieben und will den Landwirt mit den einſchlägigen Fragen über Braugerſte auf wiſſenſchaftlicher Baſis eingehender vertraut machen. Daher haben auch die den Landwirt beſonders intereſſierenden Abſchnitte über Anbauſorten, Sortenwahl, vergleichende Anbauverſuche und Kultur der Gerſte eine eingehende Bearbeitung erfahren und geben über alles Auskunft, was mit der Erzeugung vollwertiger Brauqualitäten im Zuſammenhange ſteht.

In dem Kapitel, das die Sortenwahl und den vergleichenden Anbauverſuch behandelt, macht Verfaſſer an der Hand rechneriſch durchgeführter Beiſpiele auf die Notwendigkeit aufmerkſam, bei Erörterungen über Sortenverſuche die Berechnung des wahrſcheinlichen Verſuchsfehlers anzuwenden, da bei Unterlaſſung die Ertragszahlen der Sorten unter Umſtänden zu direkten Trugſchlüſſen führen können und bei Wiederholung des Verſuches womöglich das entgegengeſetzte Reſultat gefunden werden kann.

Durch Mitbenutzung der von Schulze-Beſſe im Auftrage unſeres Propaganda-Ausſchuſſes herausgegebenen Zuſammenſtellung der „Verbreitung der Braugerſtenſorten im Deutſchen Reiche" hätte der Abſchnitt über Anbauſorten vielleicht noch eine weitere beachtenswerte Ergänzung erfahren. Ebenſo wäre bei Beſprechung der Beurteilungsmomente der Braugerſte ein Eingehen auf die Arbeiten der Rohſtoffabteilung über den Einfluß des Eiweißgehaltes und der Kornſchwere in bezug auf Atmungsintenſität und auf Malz- und Extraktausbeuten ganz zweckdienlich geweſen.

In dem folgenden Kapitel „Die Braugerſtenbonitierung" werden u. a. die bekannteſten modernen drei Bonitierungsſyſteme, die Wiener-, Berliner- und die Haaſeſche Einſchätzungsſkala angegeben. Das Berliner Beurteilungsſyſtem gelangt in der angeführten Form nicht mehr zur Anwendung, es hat ſeit 1911 ganz weſentliche Abänderungen erfahren, namentlich in der Bewertung des Eiweißgehaltes und in dem Fortfall der Beurteilung der Milde des Kornes. Die „Kultur der Gerſte" iſt, dem beabſichtigten Zwecke des Buches entſprechend, recht umfangreich und erſchöpfend bearbeitet worden. In ihren für die Erzeugung feiner Brauware in Betracht kommenden Hauptmomenten decken ſich die Ausführungen des Verfaſſers mit dem von der V. L. B. zur Maſſenverteilung herausgegebenen Flugblatt „Goldene Regeln für den Braugerſtenbau". Letzteres und das von Kießling verfaßte, den beſonderen Verhältniſſen des bayeriſchen Gerſtenbaues angepaßte Merkblatt, haben eine ſo ausgedehnte Verbreitung gefunden, daß ein Hinweis hierauf mit kritiſcher Beſprechung doch vielleicht am Platze geweſen wäre. Ebenſo dürfte der Braugerſte bauende Landwirt ein Eingehen auf Zwecke und Ziele der unter Mitwirkung der D. L. G. ſeit 1894 in jedem Jahre ſtattfindenden Deutſchen Gerſten- und Hopfenausſtellung vermiſſen.

Allen, die ſich über die Erzeugung von Braugerſten eingehender informieren wollen, kann das Werk von Quante zum Studium nur empfohlen werden; auch für den techniſchen Vertreter des Brauereigewerbes wird es von Wert und Intereſſe ſein. Neumann.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

M. Jules Flamand: Nachweis des Saccharins in ſtark gehopften Bieren.

Die Bitterſtoffe des Hopfens ſind in Benzol leicht löslich, während Saccharin in dieſer Flüſſigkeit faſt unlöslich iſt (0,07 : 100).

Wenn man daher ein ſtark gehopftes Bier zunächſt mit Benzol entbittert und es darauf mit Äther ausſchüttelt, ſo vermag man nach Verdampfen des Äthers im Rückſtande etwaigen Gehalt an Saccharin leicht durch Geſchmacksreaktion feſtzuſtellen ohne daß die Empfindlichkeit der Geſchmackswahrnehmung durch die gleichzeitige Gegenwart von Bitterſtoffen beeinträchtigt wird.

Man verfährt zweckmäßig wie folgt: 500 ccm des von Kohlenſäure befreiten Bieres werden im Scheidetrichter mit einigen Tropfen Phosphorſäurelöſung verſetzt und mit 50 ccm Benzol lebhaft geſchüttelt. Nach dem Abſetzen wird das Bier von dem Benzol getrennt und nunmehr mit 50 ccm Äther kräftig ausgeſchüttelt. Man läßt alsdann etwa $^1/_2$ Stunde abſetzen, dekantiert den Äther ab, verdampft ihn in einer Porzellanſchale auf dem Waſſerbade und prüft den mit einigen Tropfen deſtillierten Waſſers angefeuchteten Rückſtand auf Saccharingeſchmack.

(Le Conseilleur XX., Nr. 3, 19. Januar 1913, S. 30.)

Anm. d. Ref.: Erfahrungsgemäß findet häufig beim Ausſchütteln von Bier mit Benzol eine ſtarke Emulſionsbildung ſtatt, die das Trennen beider Flüſſigkeiten ſehr erſchwert.

Man kann in ſolchen Fällen bisweilen durch Erwärmen des Gemiſches das Abſetzen des Bieres beſchleunigen. Hilft dieſes Verfahren nicht, ſo dürfte es beſſer ſein, bei der bisherigen Methode des Saccharinnachweiſes zu bleiben und den Süßſtoff durch vorſichtige Sublimation aus dem Ätherrückſtande zu iſolieren.

Rolle.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6 a. Nr. 257 176. Verfahren zum Trocknen von Hefe: Peter Diedrich Hinrich Ohlhaver, Sande b. Bergedorf. 2. März 1911. O. 7450.

Kl. 6 a. Nr. 257 177. Verfahren zur Aufbewahrung getrockneter Hefe unter Erhaltung ihrer Lebensfähigkeit. Peter Diedrich Hinrich Ohlhaver, Sande b. Bergedorf. 2. März 1911. O. 7451.

Kl. 64 c. Nr. 257 256. Behälter für Bier oder andere ſchäumende Getränke. Ernſt Axer, Altona, Allee 73, und Peter Reuter, Altona-Ottenſen, Bornſtraße 39/41. 30. Auguſt 1910. A. 19 338.

Kl. 64 c. Nr. 257 344. Verfahren zum Ausſchenken von Bier in Gläſer. Louis Heß, Darmſtadt, Saalbauſtr. 2—6. 22. Februar 1910. H. 49 725.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6 f. Nr. 539 684. Hölzerne Faßkrücke mit gebogenem Schild. Carl Prandtl, München, Schwanthalerſtr. 80. 3. Dezember 1912. P. 22 655.

Kl. 64 b. Nr. 539 975. Endloſe Transportkette mit Umlauf um den Füller. Holſtein & Kappert Maſchinenfabrik „Phönix" G. m. b. H., Dortmund. 17. Januar 1913. H. 59 194.

Kl. 64 b. Nr. 539 990. Flaſchenauswerfer an Flaſchenbürſtmaſchinen. Richard Knöllner, Magdeburg, Kaiſer-Otto-Ring 12. 21. Januar 1913. K. 56 473.

Kl. 64 c. Nr. 537 571. Anſteckſpund. C. A. Greiner & Söhne, Nürtingen. 7. Dezember 1912. G. 32 050.

Kl. 64 c. Nr. 537 817. Spundlochbüchſe. Guſtav Fränkel, Leipzig-Lindenau, Lütznerſtraße 214, und Alfred Frohberg, Leipzig-Möckern, Kroſigkſtr. 16. 14. Dezember 1912. F. 28 298.

Kl. 64 c. Nr. 538 966. Metallſpundverſchluß für Transportgefäße. Alfons Mauſer, Köln-Ehrenfeld, Venloerſtr. 155. 12. Dezember 1911. M. 40 479.

Kl. 64 c. Nr. 538 967. Metallſpundverſchluß für Transportgefäße. Alfons Mauſer, Köln-Ehrenfeld, Venloerſtr. 155. 12. Dezember 1911. M. 44 780.

Kl. 64 c. Nr. 538 969. Automatiſch dichtende Anſchlußvorrichtung für die Kohlenſäure-, Luft- und Bierleitungen an Schankapparaten. Wilhelm Rowinowsky, Berlin, Naunynſtr. 56. 21. März 1912. R. 32 370.

22. März 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 12.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Zur Frage des Löſungsmittels bei der Beſtimmung der Hopfenbitterſtoffe und deren Ermittlung durch Kaltextraktion. S. 177.
Die Stickſtofffrage in der Brauerei. S. 179.
Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 8. bis 13. Oktober 1912. S. 184.
Katalytiſche Wirkung toter Hefezellen auf die Gärung oder Phosphorſtrahlung. S. 188.
Eine ausländiſche Stimme zu der Frage „Hopfenerſparnis“. S. 189.
Neues Verfahren zum Abblaſen des Keſſelſchlammes. S. 190.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 191.
Patent-Angelegenheiten. S. 192.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Zur Frage des Löſungsmittels bei der Beſtimmung der Hopfenbitterſtoffe und deren Ermittlung durch Kaltextraktion.

(Mitteilung aus der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **R. Seibriger.**

In ſteigendem Maße wurde die quantitative Ermittelung des Bitterſtoffgehaltes im Hopfen in der Praxis eingeführt und benutzt, um einerſeits die Kontrolle über rationelle Hopfengabe, wie Art und Gleichmäßigkeit der Ausbeutung im Brauereibetrieb auszuüben, andererſeits aber auch, um vor der Verwendung im Sudhaus, den Brauwert mehrerer Proben feſtzuſtellen, zu differenzieren und zahlenmäßig zu kennzeichnen. Wie auf allen Gebieten landwirtſchaftlicher und induſtrieller Rohſtoffunterſuchung wurde auch hier allmählich mit fortſchreitender Erkenntnis die Handbonitierung durch methodiſche Ermittlung des Zahlenwertes der einzelnen wirkſamen Inhaltsſtoffe erweitert und verfeinert. Seitdem es feſtſtand, daß vor allem die analytiſch feſtſtellbare Menge der Bitterſäuren einen wichtigen Faktor für die Bewertung dieſes Produktes darſtellt, hat man die Ausführung dieſer Beſtimmung ſchon vor dem Einkauf, bzw. vor dem Verkauf, mit Recht, als im Intereſſe des Hopfenhandels liegend, für notwendig erachtet; natürlich wirken ſolche Momente auch auf den Hopfenbau ſelbſt zurück und können in der Folge nicht ohne den günſtigſten Einfluß auf die Produktionsweiſe, die ſyſtematiſche Veredlung der Gewächſe und ſchließlich auf eine gerechte Preisbildung bleiben.

Über Verwendnng und Eigenſchaften des Petroläthers bei der Beſtimmung der Bitterſäuren.

Die verbreitetſte analytiſche Methode zur Beſtimmung der α- und β-Bitterſäure, welche wir zurzeit kennen, iſt die Titrationsmethode; ſie kennzeichnet ſich im weſentlichen durch Extraktion der Weichharze mittels ſiedenden Petroläthers und Neutraliſation der ſauren Löſung durch $\frac{N}{10}$ alkoholiſche Kalilauge, wobei die Siedegrenzen des Petroläther genannten Gemiſches von Kohlenwaſſerſtoffen für den angegebenen Zweck zwiſchen 30° und 50° C. feſtgelegt ſind. Petroläther iſt ein feuergefährlicher Stoff und der Erſatz dieſer Subſtanz durch eine minder leicht entzündliche iſt daher ſchon früher und noch in den jüngſten Tagen als recht wünſchenswert bezeichnet worden. So hat Fiſcher („Letters on Brewing“ 1912 Nr. 4) wieder die Feuergefährlichkeit der Titrationsmethode hervorgehoben. Dem mit chemiſchen Arbeiten Vertrauten freilich, der bei mancherlei ſeiner nötigſten Verrichtungen den Gefahren der Entzündbarkeit, der Exploſionsfähigkeit, der Giftigkeit Rechnung zu tragen gehalten iſt, wird ein anderes Bedenken gegen die Verwendung des Petrolbenzins vielleicht noch ſchwerwiegender erſcheinen. Da in dieſem Stoffe eine einheitliche chemiſche Subſtanz nicht vorliegt, die Übereinſtimmung zweier Sorten in einzelnen phyſikaliſchen Konſtanten, z. B in dem ſpezifiſchen Gewichte und in den Siedegrenzen, für gleichartige chemiſche Zuſammenſetzung ebenſo wenig wie die Entſtehungsgeſchichte des Erdöls ſelbſt Gewähr bietet, ſind keine abſolut zuverläſſigen Anforderungen für dasſelbe als Löſungsmittel bei der Analyſe aufzuſtellen. Der Petroläther beſteht aus den am niedrigſten ſiedenden, flüſſigen Anteilen des Petroleums und iſt größtenteils ein Gemiſch von Paraffinen. Über die Entſtehung des Erdöls gibt es mehrere naturwiſſenſchaftlich begründete Hypotheſen, die experimentell wahrſcheinlich gemacht wurden. Der deutſche Gelehrte Engler hat Fette unter hohen Drucken erhitzt und ein dem amerikaniſchen Petroleum äußerſt ähnliches Deſtillationsprodukt erhalten; die Anſammlung der entſprechenden Fettmaſſen an den heutigen Fundſtellen wird durch Anhäufung von Fiſchkadavern infolge terreſtriſcher Kataſtrophen erklärt. Geologiſche Gründe ließen es auch möglich erſcheinen, daß die ungeheuren Fettmengen von Diatomeen herrühren. Demzufolge wäre ein organiſcher Stoff aus einem ebenſolchen entſtanden. Hierfür ſpricht die optiſche Aktivität des Erdöls und vielleicht noch ſein Stickſtoff- und Schwefelgehalt. Nach Engler ſollen übrigens erſt in zweiter Linie chemiſch differente tieriſche Fette die Verſchiedenartigkeit der je nach dem Fundort wechſelnd zuſammengeſetzten Erdöle veranlaßt haben; die hauptſächlichſten Unterſchiede ſind durch variante Drucke und Temperaturen im Erdinnern, ſowie durch längere oder kürzere Einwirkungsdauer verurſacht. Eine mineraliſche Erdölentſtehungstheorie hat Moiſſan begründet; er erhielt aus Metallkarbiden und Waſſer ein hauptſächlich aus Azetylen und Methan beſtehendes Gemenge, das bei hohem Druck und hoher Temperatur eine petroleumähnliche Flüſſigkeit liefert. Beide Theorien haben, auch noch nebeneinander, Anſpruch auf Wahrſcheinlichkeit, da die Zuſammenſetzung des Erdöls an verſchiedenen Fundſtellen ſehr verſchieden iſt. Es iſt endlich auch die Annahme ausgeſprochen worden, daß das Petroleum ein unter dem hohen Druck im Innern der Erde entſtandenes Deſtillationsprodukt verkohlter Pflanzen ſei und dieſe Annahme ſtützte ſich auf die Tatſache, daß zwiſchen dem natürlichen Petroleum und dem Deſtillat aus Stein- und Braunkohle weitgehende Übereinſtimmung beſteht. Dabei iſt die Verſchiedenheit der natürlichen Produkte zu bedenken; ſo beſteht amerikaniſches Öl hauptſächlich aus Paraffinen, kaukaſiſches zum größeren Teile aus andersartigen, meiſt ringförmigen Kohlenwaſſerſtoffen. Das letztere weiſt auch höheren Siedebeginn und höheres Raumgewicht auf.

Über die Komponenten des Petroläthers mit den Siedegrenzen 30°—50° C.

Mit der völligen Freiheit von anderen chemiſchen Körpern als Grenzkohlenwaſſerſtoffen iſt zwar im Erdöl demnach niemals zu rechnen, umſoweniger als auch eine Nachbehandlung des Deſtillates mit chemiſchen Mitteln nach verſchiedenen Verfahren bewirkt zu werden pflegt. Wenn auch die Grenzkohlenwaſſerſtoffe ſämtlich reaktionsträge und ſchwer angreifbar ſind, ſo trifft dies doch kaum für alle anderen Beſtandteile, die Verunreinigungen, zu. Sicherlich beſteht aber, vor allem das amerikaniſche Erdöl in ſeinem niedrig ſiedenden Anteil überwiegend aus dieſen Verbindungen. Nach der genannten feſtgelegten Siedegrenze für Petroläther kommen hierfür vornehmlich vier Paraffine in Frage, was umſo ſicherer feſtzuſtellen iſt, als ſämtliche theoretiſch möglichen Iſomeren der zuvörderſt in Betracht kommenden Pentane und Hexane bekannt ſind. Es ſind dies: Das normale Pentan $CH_3—(CH_2)_3—CH_3$, Siedepunkt 37° C., das Dimethyläthylmethan $CH_3—CH_2—CH—(CH_3)_2$, Siedepunkt 30° C. und die beiden Hexane: Diiſopropyl $(CH_3)_2—CH-CH—(CH_3)_2$, Siedepunkt 57° C., Trimethyläthylmethan $CH_3—CH_2—C—(CH_3)_3$, Siedepunkt ca. 46° C. Da im Gemiſch auch durch die Löslichkeitsverhältniſſe, der „Siedepunkt", der ſtreng genommen dann überhaupt nicht mehr ſo zu bezeichnen iſt, nicht unweſentliche Verſchiebungen erleidet, kann dieſe Aufzählung vielleicht nicht erſchöpfend ſein; ſie bezieht ſich aber wohl auf den Hauptanteil des Gemenges. Die Annahme von 4 Komponenten wäre alſo der einfachſte und günſtigſte der möglichen Fälle, bei dem die gleichmäßige Zuſammenſetzung des Materials am eheſten zu erhoffen wäre. Zu erwähnen iſt, daß Hager in Petroleumäther den niedrigſiedenden Schwefelkohlenſtoff nachgewieſen hat. Im übrigen muß ſtets in Rückſicht gezogen werden, daß unter Petroläther recht verſchiedene Deſtillationsfraktionen verſtanden werden und daß in den Kreiſen der Rohölproduzenten ziemlich weitgehende Willkür in den Bezeichnungen vorherrſcht. Meiſt wird die über 50° C. ſiedende Fraktion ſo bezeichnet. Daß auch die ſpezifiſchen Gewichte der Komponenten kein irgendwie ſcharfes Unterſcheidungsmittel bieten, zeigt, daß z. B. Normalhexan vom Siedepunkt 70° C. ein Raumgewicht von 0,658/20° C., das um 33° niedriger ſiedende Normalbutan ein Raumgewicht von 0,627/14° C., beſitzt. Es iſt alſo kaum zu erwarten, daß differente Miſchungen der beſtenfalls nur 4 geſättigten Kohlenwaſſerſtoffe, wie ſie in unſerem bei 30°—50° ſiedenden Petroläther im weſentlichen enthalten ſind, im ſpezifiſchen Gewicht genügende Abweichungen aufweiſen, um leicht unterſchieden werden zu können. Daß aber die Löſungsfähigkeit von quantitativ verſchieden zuſammengeſetzten Gemiſchen ſelten, beſonders unter wechſelnden Drucken und Temperaturen, gleich iſt, entſpricht einer allgemeinen chemiſchen Erfahrung. Daraus folgt, daß im Petroläther je nach Herkunft einerſeits das Weichharz des Hopfens weniger löslich, andererſeits ſonſtige Inhaltsſtoffe weniger unlöslich ſein können, und umgekehrt. Vielleicht vermöchte die Lichtbrechungsfähigkeit, die Löslichkeit, der Entflammungspunkt, im Verein mit dem Ergebnis fraktionierter Deſtillation und der ſpezifiſchen Gewicht-Beſtimmung den Petroläther zuverläſſiger als konſtantes Produkt kennzeichnen. Wie ſich die ſpezifiſchen Gewichte von Erdölſorten aus ganz verſchiedenen Bohrgebieten verhalten, möge nachſtehende Tabelle nach Engler deutlich machen:

Spezifiſches Gewicht von Erdölen von Siedegrenzen 140°—160° C.:

Herkunft	Raumgewicht
Tegernſee	0,7465
Pechelbronn	0,7550
Oelheim	0,7830
Pennſylvanien	0,7750
Baku	0,7820

Wenn ſich die Erdöle bei aller Verſchiedenheit ihrer Beſtandteile ſo wenig im ſpezifiſchen Gewicht unterſcheiden, dürften die Verhältniſſe für die Petroläther genannten Fraktionen dieſer Erdöle kaum günſtiger liegen. Die Prüfung der deutſchen Pharmakopoë, Ed. I, welche unter Petroläther eine zwiſchen 50° und 60° C. ſiedende Fraktion amerikaniſchen Petroleums mit dem ſpezifiſchen Gewicht 0,660—0,670 verſteht, bietet anſcheinend ebenfalls keine Handhaben, die für den beſprochenen Zweck weſentlich wären.

Theoretiſche Ergebniſſe aus den vorſtehenden Betrachtungen.

Wenn ſich bisher aus den angeführten Tatſachen erhebliche Schwierigkeiten nicht ergeben haben, ſo iſt dies gewiß der Wahl einer geeigneten Bezugsquelle, dem Feſthalten an ſehr gewiſſenhaften Lieferanten und der mit minutiöſer Genauigkeit bei nicht ganz zureichenden Mitteln erfolgten Unterſuchung des Materials auf gleichmäßige Beſchaffenheit, ſowie vieljähriger Erfahrung zu verdanken. Immerhin iſt der Wunſch, die mögliche Fehlerquelle dauernd ganz oder teilweiſe auszuſchalten, in den beteiligten Kreiſen rege geblieben. Wir haben daher Veranlaſſung genommen, nach einem etwaigen Erſatzmittel für den Petroläther bei der Bitterſtoffbeſtimmung Umſchau zu halten; bei der verhältnismäßig geringen Ausſicht, ein ſolches aufzufinden, haben wir jedoch geglaubt, damit allein uns nicht begnügen zu ſollen.

Bei allen Äußerungen des Löſungsvermögens einer Subſtanz ſpielt die Temperatur eine weſentliche Rolle; die meiſten der ſchwer löslichen Stoffe löſen ſich in etwas größerer Menge in der Wärme. Entgegengeſetztes Verhalten zeigen wenige Verbindungen, doch kommt, was wir wohl in Berückſichtigung zu ziehen hatten, dieſe Eigentümlichkeit häufig den Kalkſalzen zu. War alſo zur Löſung des genannten Bitterſtoffs unter geeigneten Bedingungen niedrige Temperatur ausreichend, ſo durften wir hoffen, auf dieſem Wege weniger leicht Fremdſtoffe zu geringerem Anteil aus dem Gewächs zu extrahieren. Auch die Verteilung des Extraktionsgutes, die „Korngröße", die dem Angriff des Löſungsmittels gebotene Oberfläche, ſpielt eine Rolle, namentlich bei organiſierten Subſtanzen, die in ſchützenden Zellhäutchen die Inhaltsſtoffe bergen; zweifellos kommt auch die Dauer der Berührung in Betracht, wie jedem analytiſchen Praktiker bekannt iſt. Freilich fehlt uns für den letzten Punkt noch faſt gänzlich die Kenntnis der Geſetzmäßigkeit phyſikaliſcher Reaktionszeiten. Weiter leitete uns der naheliegende Gedanke, die Beſtimmung ohne Einbuße an Genauigkeit zeitlich abzukürzen und endlich, das Moment der Feuergefährlichkeit zu verringern oder womöglich ganz zu beſeitigen.

Stand der derzeitigen Methodik zur Beſtimmung des Bitterſtoffs.

Ehe wir unſere experimentellen Ergebniſſe beſchreiben, ſei es geſtattet, auf eine Veröffentlichung jüngeren Datums zurückzugreifen, welche den derzeitigen Stand der quantitativen Bitterſtoffbeſtimmung darſtellt.

Adler in München hat an anderem Orte (Zeitſchrift f. d. geſ. Brauweſen 1912, S. 406) eine ausführliche Beſprechung der Unterſuchungsergebniſſe von G. Feuerſtein (Wochenſchrift für Brauerei 1911, Nr. 15) gebracht, eigene Verſuche bekanntgegeben und auf einige für die Beurteilung des Petroläthers, wie für die Titrationsmethode im allgemeinen wichtige Punkte aufmerkſam gemacht. Er bemühte ſich, auch einige beſtehende Unklarheiten zu eliminieren und hat den Begriff „Siedetemperatur" definiert, den er, unſtreitig ein Fortſchritt, der Bezeichnung, „Siedepunkt" des Petroläthers entgegenſetzt. Feuerſtein hatte auf Grund ſeines reichhaltigen Verſuchsmaterials dargelegt, daß die Petrolätherſorten verſchiedener Provenienz zu ſtark voneinander abweichenden Reſultaten bei Unterſuchung eines und desſelben Hopfens führen können und gelangte zu dem Schluſſe, daß als geeignetes Löſungsmittel für den Bitterſtoff ein Petroläther, der zwiſchen 45°—50° C. ſiedet, verwendet und mittels Benzin eingeſtellt werden ſoll. Da nämlich die kohlenſtoffärmeren Anteile kein zureichendes Löſungsvermögen für α- und β-Bitterſäure beſitzen, die Anteile von höherem Molekulargewicht, jedoch γ-Harz in die Löſung treiben, ſind nur die in der Mitte liegenden Kohlenwaſſerſtoffe für den beabſichtigten Zweck geeignet. Dieſe Ausführungen beziehen ſich jedoch, wie wir betonen möchten, ſämtlich auf die beim Sieden herrſchende, höhere Temperatur; es ſpricht keine Beobachtung zwingend dagegen, daß bei niedrigeren Wärmegraden die Löſungsfähigkeit der höherſiedenden Kohlenwaſſerſtoffe für γ-Harz praktiſch gleich 0 iſt.

Des weiteren hat auch, wie Adler richtig ausführt, Feuerſtein die Angabe „Siedepunkt von 30°—50° C." anders interpretiert, als dieſe Angabe gemeint war und ſonſt aufgefaßt worden iſt. Tatſächlich war damit nicht ein Präparat gekennzeichnet, welches irgendwo zwiſchen 30° und 50° ſiedet, ſondern ein ſolches, deſſen Deſtillation bei 30° C. beginnt, bei 50° endigt, oder, kurz ausgedrückt, ein Petroläther mit den Siedegrenzen 30° und 50° C. (für die Signatur etwa „Petroläther 30°/50°"). Freilich ſind Siedegrenzen inſofern niemals ganz ſcharfe Kennpunkte, als ſie von der Art der Deſtillation (Größe des Gefäßes, Schnelligkeit des Überlaufs uſw.) erwieſenermaßen abhängig ſind; leicht auszuſchalten iſt dieſe Schwierigkeit aber keineswegs. Es ſei hier bemerkt, daß auch wir ſo bedeutende Abweichungen wie Feuerſtein nicht erhalten haben, obgleich ſehr große Analyſenreihen zur Beurteilung dienten; dieſer Umſtand mag zum Teil auf die Gleichmäßigkeit der Lieferungen des Petroläthers zurückzuführen ſein. Adler hat zunächſt ſtark differente Petrolätherſorten (Tabelle I.) fraktioniert, bemerkt aber gleichzeitig zu dieſem Punkte, daß eine derartige Charakteriſierung des Petroläthers für die Praxis zu große Umſtände mache, eine Anſicht, der viele analytiſchen Praktiker beipflichten werden. Bei der fraktionierten Deſtillation hat er die Normalien für ſteueramtliche Holzgeiſtunterſuchung in Anwendung gebracht. Die erheblichen Differenzen waren folgende.

Tabelle I.

Deſtillationsfraktionen von drei Petrolätherſorten nach Adler.

Petroläther					
Ia.		Ib.		II.	
Temperatur bis ° C.	Deſtillierte Anteile pCt.	Temperatur bis ° C.	Deſtillierte Anteile pCt.	Temperatur bis ° C.	Deſtillierte Anteile pCt.
35	5,5	35	8,0	30,0	6,0
40	24,5	40	30,2	32,5	40,0
45	43,3	45	45,0	35,0	66,0
50	55,8	50	76,4	37,5	80,0
60	79,0	60	84,2	40,0	88,5
70	90,6	70	90,0	47,5	93,0
100	97,0	100	97,2	50,0	95,0
				53,0	97,0

Um zu einem praktiſch brauchbaren Ziel zu gelangen, nahm weiters Adler an, daß zwar die Extraktionstemperatur, welche ſich gut unter den von ihm vorgeſchriebenen Bedingungen beſtimmen läßt, für die Höhe der Ausbeute von Bedeutung iſt, während er die Zuſammenſetzung des Extraktionsmittels unberückſichtigt läßt. Auf Grund ſeiner Erfahrungen ſetzt er folgende Vorſchrift für die Ausführung der Methode: 10,0 g des durch die Fleiſchhackmaſchine gedrehten Analyſengutes werden mit 200 ccm Petroläther von der Siedetemperatur 48° C. 7 Stunden lang bei ſchwachem Sieden extrahiert; das umgebende Waſſer ſoll hierbei 51—55° C. aufweiſen und 2—3 cm hoch über der Grundfläche des bei 255 ccm markierten Kolbens ſtehen. (Der Petroläther ſoll die Siedetemperatur 48° C. aufweiſen, bzw. mit anderem Petroläther oder Benzin korrigiert werden, wenn dies nicht der Fall iſt.) Nach vollendeter Extraktion wird bei 17,5° C. aufgefüllt; 50 ccm des Filtrats werden unter Verwendung von Phenolphtalein als Indikator direkt titriert. Der Farbenumſchlag iſt, da eine Unſtetigkeitsfläche die Lauge und das Extraktionsmittel trennt, in der Unterſchicht zu beobachten. Vermittels dieſer ſeiner Methodik zeigt Adler, daß ſelbſt Petrolätherſorten von 10° Differenz in den Siedetemperaturen nur $^{1}/_{2}$pCt. Abweichung im Bitterſtoffgehalt ergeben. Bei 3 unterſuchten Muſtern hat der angewandte Petroläther in der oben angegebenen und in der doppelten (400 ccm) Menge Abweichungen im Reſultat nicht herbeigeführt. Einige weitere Verſuche erwieſen die Entbehrlichkeit des Alkohols und damit des blinden Verſuches, durch deſſen Vermeidung der Verfaſſer mit Recht die Genauigkeit zu erhöhen bezweckt. Dieſe Ungenauigkeit umgehen wir jedoch einfach und wie unten gezeigt werden wird, mit beſtem Erfolge dadurch, daß wir den Alkohol, der für dieſe Analyſe beſtimmt iſt, mit alkoholiſcher Lauge neutraliſieren; in dieſem Zuſtand erhielt er ſich in verſchloſſenen, namentlich in gefüllten Flaſchen lange Zeit. Schließlich hat Adler auch feſtgeſtellt, daß der mit Alkohol vermiſchte Petroläther ſich leicht reinigen und wieder verwenden läßt.

Diſpoſition der Verſuche.

Die Richtung der nachſtehend beſchriebenen Verſuche, welche von O. Neumann und dem Verfaſſer ausgeführt worden ſind, iſt oben bereits allgemein dargelegt worden. In der Sitzung der Oktobertagung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei (Jahrbuch der V. L. B. 1912, S. 602) hat Neumann bereits einen vorläufigen Hinweis auf unſere Verſuche der Kaltextraktion des Hopfens durch Schüttelung gebracht. Darauf teilte Kunz-New York uns mit, daß in der „Scientific Station for Pure Products“ ſeit einiger Zeit die Extraktion der Bitterſtoffe zwecks Abkürzung der Arbeitszeit derart gehandhabt werde, daß eine geringe Menge des gemahlenen Hopfens mit Petroläther in der Wärme geſchüttelt wird; man nimmt 3 g von etwa 25 g Mahlgut, überſchichtet es in einer dickwandigen Flaſche mit 150 ccm des Standard-Petroläthers (30°—50° C.) und verſchließt ſorgfältig mit einem guten Korkſtopfen. Die Flaſche wird eine halbe Stunde lang im Waſſerbade von 45°—48° C. erwärmt, alſo auf eine Temperatur, bei welcher der Petroläther unter gewöhnlichem Druck ſieden würde. In dieſer Zeit wird die Flaſche zwei- bis dreimal geſchüttelt. Hierauf wird ſie zu möglichſtem Schutze gegen Abkühlung in ein Tuch gehüllt und endlich eine Stunde lang im Schüttelapparat geſchüttelt. 100 ccm des Filtrates werden nach Alkoholzuſatz titriert. — Wir hatten bisher keine Gelegenheit, nach dieſer Verſuchsanordnung eine Reihe von Unterſuchungen auszuführen, doch ſind die Reſultate nach Mitteilung des Verfaſſers mit den nach der üblichen Methode erhaltenen Ergebniſſen identiſch. Wir haben nun zwar die Abkürzung der Arbeitszeit auch in das Programm unſerer Beſtrebungen aufgenommen, unſer Hauptaugenmerk jedoch darauf gerichtet, die Extraktion auf die, wie es ſcheint, ſchonendſte Weiſe zu bewerkſtelligen, womöglich ein zuverläſſig gleichmäßiges Löſungsmittel zu verwenden und die Feuergefährlichkeit zu vermindern oder ganz zu beſeitigen. Die beſte Gewähr für die ſtets gleichmäßige Beſchaffenheit mußte aber ſicherlich ein chemiſch einheitlicher Körper bieten. Wie im nachſtehenden zu erſehen iſt, gelingt es die obigen Forderungen zu erfüllen, und zwar gleichfalls mit einem zwei Stunden nicht weſentlich überſteigenden Zeitaufwand für die geſamte Bitterſtoffbeſtimmung; eine weitere Abkürzung hätte bei der für die Waſſerbeſtimmung nötigen Zeit nur inſofern Wert, als ſie Erſparnis an Arbeitsleiſtung mit ſich bringt; dieſe iſt aber bei unſerer Anordnung bereits auf ein Minimum reduziert. Für die Kaltextraktion war natürlich die ſorgfältige Zerkleinerung der Analyſenprobe eine der wichtigſten Bedingungen, da die Durchdringung des Materials durch das Löſungsmittel infolge geringerer molekularer Bewegung (höherer innerer Reibung) und anderer Momente unter dieſen Umſtänden minder leicht vor ſich geht.

(Schluß folgt.)

Die Stickſtofffrage in der Brauerei.

Teil III.

Über die Ausflockung oder den „Bruch“ in Würzen und Bieren und ihre Bedeutung in der Brauereipraxis.

Von **Horace T. Brown.**

(Journal of the Institute of Brewing 1913, No. 2, S. 84.)

Ins Deutſche übertragen von W. Windiſch.

Die vorliegende Abhandlung kann als Fortſetzung betrachtet werden zu den Unterſuchungen über die Stickſtoffkörper des Malzes und der Malzwürzen, über die ich bereits zwei Abhandlungen veröffentlicht habe. (S. dieſe Wochenſchrift 1907, S. 594 ff. und 1909, S. 223 ff.) Das beſondere Intereſſe der vorliegenden Abhandlung beſteht darin, daß es ſich um einen Körper handelt, der, trotzdem er nur etwa durchſchnittlich 1 pCt. des Geſamtſtickſtoffs der Würze ausmacht, einen Einfluß auf die praktiſchen Vorgänge in der Brauerei hat, der in gar keinem Verhältnis zu ſeiner Menge ſteht.

Es iſt eine bekannte Tatſache, daß eine gekochte, gehopfte Würze, die ganz blank aus dem Hopfenſeiher läuft, beim Abkühlen ſtets trüb wird.

Beobachtet man näher — und dieſe Beobachtung kann im Laboratorium beſſer als in der Brauerei angeſtellt werden — ſo findet man daß die Würze glanzfein bleibt bis zu einer Temperatur von 54—57° C. Bei dieſer Temperatur treten die erſten Anzeichen eines Schleiers auf, und bei 49° C. iſt die Flüſſigkeit deutlich opaleszierend.

Wenn die Temperatur von 43° erreicht iſt, iſt die Würze ſchwach wolkig, wenn auch noch durchſcheinend. Die größte Änderung im allgemeinen Ausſehen der Würze tritt ein zwiſchen 38 und 27° C.; hier erreicht die Trübung ihr Maximum, wenngleich noch ein weiterer kleiner Anteil ſich beim Herunterkühlen auf 15° ausſcheidet.

Erhitzt man die trübgewordene Würze wieder, ſo treten die Erſcheinungen in der umgekehrten Reihenfolge auf; die Würze wird bei 60° C. wieder glanzfein.

Die Temperaturen, bei denen die Trübung zuerſt auftritt, wechſeln etwas bei verſchiedenen Würzen; im allgemeinen aber ſcheidet ſich bei allen Würzen der größte Teil der Subſtanzen zwiſchen den kritiſchen Temperaturen von 38 und 27° C. aus.

Die Menge der ausgeſchiedenen Subſtanzen iſt ſelbſt beim Maximum der Ausſcheidung nur ſehr klein und geht ſelten über 8 mg auf 100 ccm hinaus, iſt aber oft geringer.

Kühlt die heiße, glänzende Würze ohne Bewegung herunter, entweder durch Stehen während längerer Zeit oder durch Eintauchen des Würzegefäßes in kaltes Waſſer, ſo geht ein kleiner, aber wechſelnder Anteil der Ausſcheidung zu Boden und kann durch Abſitzenlaſſen oder Zentrifugieren gewonnen werden. Dieſer Anteil beſteht aus einem kriſtallinen Bodenſatz von Kalziumoxalat, gewöhnlich in kleinen oktaedriſchen Kriſtallen; ſeine Ausſcheidung hat wenig oder gar keinen Einfluß auf das Ausſehen der Würze, die noch dauernd trüb bleibt. Prüft man die Flüſſigkeit, ſo findet man, daß die Trübung oder Opaleszenz von ſehr fein verteilten Teilchen herrührt, die einzeln nebeneinander ſchwimmen und von annähernder Kugelgeſtalt ſind Wenn die Würze raſch heruntergekühlt worden iſt, dann variieren dieſe Teilchen in der Größe von 0,0005 mm bis zur Grenze der Sichtbarkeit; hat die Abkühlung jedoch mehrere Stunden gedauert, ſo erreichen ſie eine Größe bis zu 0,001 mm im Durchmeſſer, d. h. etwa ein Achtel oder ein Zehntel der Größe einer Hefenzelle. Sie ſind dann eben ſo groß wie ein kleiner Mikrokokkus, dem ſie im Ausſehen ſehr gleichen. Wie alle ſuſpendierten Teilchen in einem ſo fein verteilten Zuſtand zeigen ſie die oszillatoriſche Brownſche Bewegung.

Bei lang andauerndem Zentrifugieren kann man nur wenige der größeren Partikelchen abtrennen, und auch dann nur, wenn die ſpezifiſche Schwere und Viskoſität der Würze durch beträchtliche Verdünnung herabgeſetzt iſt. Die Filtration einer derartigen Würze iſt ſtets ſchwierig, und ſelbſt wenn ſehr eng gewobene Filter benutzt werden, ſo kann man ſie nur durch wiederholtes Filtrieren annähernd blank bekommen.

Vergärt man eine durch feine amorphe Subſtanzen getrübte Würze mit Hefe, ſo tritt in der ſuſpendierten Materie wenig oder keine Änderung ein, weder in ihrem Ausſehen, noch in ihrem Aggregatzuſtand, und die vergorene Flüſſigkeit läßt ſich eben ſo ſchwer filtrieren und zentrifugieren wie die urſprüngliche Würze. Ein ſolches Bier zeigt tatſächlich in etwas verſteckter Form alle die wohlbekannten Erſcheinungen der „Glutintrübung“, die bekanntlich in der Praxis ſich ſo außerordentlich ablehnend gegen alle Klärungsmittel verhält.

Das Auftreten der „Glutintrübung“ in einem Bier bei oder nach dem Faſſen des Bieres hängt eng zuſammen mit dem phyſikaliſchen Verteilungszuſtand der ſuſpendierten amorphen Subſtanz in der urſprünglichen Würze vor der Gärung; tatſächlich kann man aus dem Ausſehen der Würze nach dem Abkühlen ſehr viel ſchließen. Je beſſer der „Bruch“ der Würze iſt und je leichter ſich die amorphe Subſtanz durch Zentrifugieren oder Filtrieren abſcheiden läßt, um ſo weniger Neigung zur „Glutintrübung“ liegt vor. In einer Würze, die guten „Bruch“ zeigt, beſteht die beim Kühlen ſich ausſcheidende Materie nicht mehr in getrennten einzelnen Partikeln, ſondern aus Aggregaten, die kleine, aber ſichtbare Flocken bilden, die durch mechaniſche Mittel verhältnismäßig leicht zu entfernen ſind. Die Würzen können verſchiedene Grade von „Ausflockung“ oder „Bruch“ zeigen, je nach ihrer Natur und Behandlung; die Biere, bei denen das Zuſammenflocken der Partikel am ſchwerſten vor ſich geht, verhalten ſich am ablehnendſten gegen die Schönungsmittel. Die kleinen Partikel der amorphen Subſtanz ſind dann allzu klein, um noch von dem zuſammenziehenden Netzwerk des Iſingglas eingehüllt und fortgenommen zu werden.

Aber der beſondere Verteilungszuſtand dieſer ſich beim Kühlen aus der Würze ausſcheidenden amorphen Subſtanz hat noch eine weitere wichtige Wirkung, die bislang nicht erkannt worden iſt.

Vor vielen Jahren habe ich die Beobachtung gemacht, daß die Biere, die ſich ſchlecht ſchönen laſſen und Neigung zur „Glutintrübung“ zeigen, gleichzeitig häufig tot ſind, d. h ſie kommen auf dem Faß ſehr ſchwer in Nachgärung, ſie zeigen bei der Hauptgärung Erſcheinungen, die auf geſchwächte Hefe hindeuten.

In den letzten drei bis vier Jahren konnte ich den Zuſammenhang dieſer ſcheinbar ſehr verſchiedenen Erſcheinungen klarlegen und zeigen, daß ſie eine gemeinſame Urſache in der unvollkommenen Ausflockung der kleinen Mengen amorpher Subſtanz haben, die ſich beim Abkühlen der Würze ausſcheidet. Dieſe amorphe Subſtanz hat, wenn ſie in feinem Zuſtand in der Würze verteilt bleibt, eine ausgeſprochene giftige Wirkung auf die Hefe, was ſich ſogar bei der Hauptgärung bemerkbar macht.

Ein ſorgfältiges Studium der Natur und des Urſprungs dieſes der Menge nach ſehr geringen Würzebeſtandteiles war daher von ſehr großer praktiſcher Tragweite; vor allem war es wünſchenswert, zu wiſſen, unter welchen Umſtänden die Ausſcheidung der trübenden Subſtanzen zu ermöglichen, alſo „Bruch“ und „Flockung“ herbeizuführen ſei.

Läßt man eine heiße, blank filtrierte Würze in der Ruhe abkühlen und ſich trüben, ſo beginnt, wie bereits erwähnt, beim Wiedererwärmen auf 60° C. die Trübung ſich wieder zu löſen; beim Abkühlen erfolgt wieder dieſelbe Ausſcheidung. Dieſe Manipulation kann man beliebig oft vornehmen; der Vorgang iſt ſtreng reverſibel.

Durch lang fortgeſetztes Zentrifugieren einer ſolchen trüben Würze kann man ſo viel von der Ausſcheidung abtrennen, daß man ſie einem beiläufigen Studium mittels mikrochemiſcher Mittel unterziehen kann. Die Partikel färben ſich mit Coupiers Blau und anderen ähnlichen Farbſtoffen; ſie ſind anſcheinend gänzlich unlöslich in Alkohol und verdünnten Mineralſäuren, werden aber augenblicklich gelöſt in einer Spur Alkali; aus dieſer Löſung werden ſie bei der Neutraliſation mit Säure wieder gefällt. Die allgemeinen Eigenſchaften dieſer kleinen Partikel laſſen auf ihre Eiweißnatur ſchließen, und jedenfalls iſt auch auf Grund ſolcher mikrochemiſchen der Ausdruck „Glutintrübung“ geprägt worden.

Meinerſeits habe ich den ausſchließlichen Gebrauch mikrochemiſcher Methoden mit einem gewiſſen Mißtrauen betrachtet. Sie ſind zweifellos wertvoll für vorläufige Unterſuchungen, indem ſie einem Fingerzeige geben in bezug auf die wahrſcheinliche Natur einer Subſtanz; ſie ſollten aber, wenn irgend möglich, ergänzt und beſtätigt werden durch gewöhnliche chemiſche Mittel, ehe man ein poſitives Urteil darüber fällt.

So lange die amorphe Materie in fein verteiltem Zuſtand in der Schwebe iſt, kann ſie mit gewöhnlichen Filtern in genügender Menge für die chemiſche Unterſuchung nicht herausfiltriert werden. Alle dieſe Schwierigkeiten ſind jedoch behoben, ſobald es gelingt, die Partikelchen zum Zuſammenflocken zu bringen; dann können die Flocken ſehr leicht durch Zentrifugieren oder gewöhnliche Filtration abgetrennt werden.

In den letzten Jahren iſt viel gearbeitet worden über die Suſpenſionen ſehr feiner Teilchen in Flüſſigkeiten und über die phyſikaliſchen Urſachen, die dieſe Teilchen am Zuſammengehen und Zubodengehen infolge ihrer ſpezifiſchen Schwere hindern. Auf Grund dieſer Arbeiten hat man ſich neue Anſchauungen gebildet über die Natur organiſcher kolloidaler Subſtanzen wie z. B. der löslichen Stärke, des Dextrins, der Gelatine und der Eiweißſtoffe im allgemeinen. Alles deutet darauf hin, daß die Kolloide ſich von den Kryſtalloiden nicht nur in bezug auf ihre faſt gänzliche Undiffundierbarkeit durch Membranen und auf den geringen Effekt, den ſie auf den Koch- und Gefrierpunkt ihrer Löſungen ausüben, unterſcheiden, ſondern auch inſofern, daß die Löſungen der Kolloide nicht homogen ſind, ſondern ſo außerordentlich kleine Teilchen in feinſter Verteilung enthalten, daß ſie nur mit Hilfe des Ultramikroſkops entdeckt werden können.

Unter gewiſſen phyſikaliſchen Bedingungen können dieſe winzigen ultramikroſkopiſchen Teilchen zum Zuſammenflocken gebracht und unter dem Mikroſkop ſichtbar gemacht werden; bei weiterem Zuſammenflocken können ſie in ſichtbarer Form als Suſpenſion oder ſogar als Flocken ſich ausſcheiden.

Bei allen Suſpenſionen ſpielt die enorme Oberfläche eine Hauptrolle, die dieſe feinen Teile im Verhältnis zu ihrer Maſſe der Flüſſigkeit darbieten; das genügt aber keineswegs zur vollen Erklärung, da viele Suſpenſionen, z. B. in Waſſer ſehr fein verteilter Kaolin, ſehr beſtändig ſind, bis man eine kleine Menge eines Elektrolyten, z B. gewöhnliches Salz, zuſetzt, worauf die feinen Teilchen zuſammenflocken und zu Boden fallen. Die kolloidalen Metallöſungen werden in derſelben Weiſe von Elektrolyten beeinflußt. In vielen Fällen hat man nachgewieſen, daß ſolche feinen Partikel tatſächlich elektriſch geladen ſind und infolgedeſſen in der Schwebe bleiben. Leitet man z. B. einen Strom durch eine feine Suſpenſion an Quarzpulver, Maſtix oder Schellack, ſo bewegen ſich die Teilchen zur Anode hin.

Eine andere wichtige Tatſache iſt die, daß dies Zuſammengehen feiner Teilchen ſtark gehemmt oder gar ganz verhindert werden kann durch Zufuhr kleiner Mengen organiſcher Kolloide. z. B. Gelatine oder Eiereiweiß. Dieſe üben eine ſogenannte „Schutzwirkung" aus, indem ſie die feinen Teilchen daran hindern zuſammenzugehen auch unter Umſtänden, unter denen ſonſt ihre Ausflockung ſtattfindet.

Nun gehört die Subſtanz, die die Trübung beim Abkühlen einer heißen klaren Würze hervorruft zu der Klaſſe der reverſibelen Kolloide; bei der Ausſcheidung bilden ſich ſo weitgehend zuſammengeflockte Teilchen, daß man ſie unter einem guten Mikroſkop erkennen kann, andere Teilchen ſind wiederum ſo klein, daß ſie auch unter dem ſtärkſten Mikroſkop unſichtbar ſind. Ich habe einen dahingehenden Verſuch zwar nicht durchgeführt, aber ich bin ſicher, daß folgendes der Fall iſt: wenn wir die ſichtbaren Teilchen abfiltrieren und eine fürs Auge vollkommen klare Würze erhalten, ſo können wir mit Hilfe des Ultramikroſkops oder der optiſchen Tyndall-Methode feſtſtellen, daß die Flüſſigkeit noch erfüllt iſt mit kleinen Teilchen derſelben Subſtanz, aus der auch die gröberen Teilchen beſtehen.

Die Aufgabe, die wir zu löſen haben, iſt, ausfindig zu machen, auf welche Weiſe wir imſtande ſind, dieſe feinen Teilchen amorpher Subſtanz zum Ausflocken zu bringen. Vorweg ſei bemerkt, daß man bislang noch kein Mittel gefunden hat, in kalter Würze eine derartige Ausflockung zu bewerkſtelligen.

Lang fortgeſetzte Bewegung, Zuſatz verſchiedener Elektrolyte vermögen nicht die Teilchen in die Sphäre ihrer gegenſeitigen Anziehung zu bringen; auch konnte nicht der Nachweis erbracht werden, daß ihre Suſpenſion die Folge elektriſcher Ladung ſei, da ſie beim Durchleiten eines elektriſchen Stromes keine Neigung zeigen, entweder zur Anode oder zur Kathode zu wandern.

Da es nicht unmöglich war, daß die Art des Gefäßes von Einfluß ſei, ſo wurden verſchiedene Gefäße benutzt. Es konnte aber kein Unterſchied beobachtet werden, ob man nun gläſerne, kupferne oder Platingefäße verwandte; es konnte auch keine Zuſammenflockung erzielt werden, wenn man die Niederſchlagsoberfläche durch eingeſetzte Spiralen von Kupfer- oder Platinfolie vergrößerte.

Die Bedingungen der Ausflockung einer gehopften Würze.

Da alle Verſuche, eine Zuſammenflockung der ſuſpendierten Subſtanz einer gehopften abgekühlten Würze zu erzielen, mißlungen waren, ſo wandten wir unſer Augenmerk nunmehr der Behandlung der Würze während des Kühlvorganges zu.

In der erſten Verſuchsreihe wurde die Würze in ein großes Kochgefäß verbracht, das mit einem Gummiſtöpſel verſehen war, durch den zwei Rohre gingen, durch die man mittelſt einer Waſſerluftpumpe einen raſchen Luftſtrom durch die Würze hindurchgehen laſſen konnte.

Man leitete 30 Minuten lang durch die kalte Würze Luft: die Wirkung auf die ſuſpendierte Subſtanz war gleich Null. Nun wurde die Temperatur der Würze bis nahe an den Siedepunkt gebracht; die ſuſpendierte Subſtanz ging wieder in Löſung. Dann wurde das Gefäß in kaltes Waſſer geſtellt und während des Kühlens der Würze Luft durchgeleitet. Nach erfolgter Abkühlung konnte man feſtſtellen, daß ſich das Ausſehen der ſuſpendierten Subſtanz vollkommen geändert hatte. Statt in feinſter Verteilung hatte ſich dieſe in verhältnismäßig großen Flocken abgeſchieden, die durch Filtration oder Zentrifugieren leicht ausgeſchieden werden konnten. Bei dieſer Behandlung hatte die Würze tatſächlich einen ausgezeichneten „Bruch" bekommen. Daß dies nicht auf die Wirkung der Lüftung zurückzuführen war, ging daraus hervor, daß dasſelbe der Fall war, wenn man an Stelle des Luftſtromes einen Waſſerſtoffſtrom benutzte.

Eine ähnliche Wirkung wurde auch erzielt, wenn die klare Würze während des Abkühlens geſchüttelt wurde, desgleichen beim „Buttern" der Würze mit einem Glasſtab, deſſen unteres Ende einen flachen Knopf trug.

Wir konnten bald feſtſtellen, daß der Grad der Ausflockung von dem Grad der Bewegung innerhalb einer gewiſſen Temperaturgrenze abhängig war, die zuſammenfiel mit dem Temperaturintervall, innerhalb deſſen die Hauptausſcheidung der amorphen Subſtanz vor ſich ging, d. h. zwiſchen 49 und 27° C. Wenn man innerhalb dieſer Temperaturgrenze die Würze nicht bewegte, wurde keine bemerkenswerte Wirkung erzielt.

Gleichzeitig zeigten die Verſuche auch, daß die heiße Lüftung der Würze an und für ſich keine Zuſammenflockung bewirkt. Es wurden z. B. Würzen bei 49, 65,5 und 82° C. gehalten und dabei ein raſcher Luftſtrom eine halbe Stunde lang hindurchgeleitet; ließ man dann die Würze ohne weitere Bewegung abkühlen, ſo wurde in keinem Falle eine Zuſammenflockung beobachtet.

Eine gut ausgeflockte Würze ſieht ſo viel trüber aus wie eine Würze ohne „Bruch", daß es fürs erſte ſchwer fällt, zu glauben, daß die wirkliche Menge der ſuſpendierten Subſtanz in beiden Fällen die gleiche iſt; tatſächlich iſt man geneigt, zu vermuten, daß die Bewegung während des Kühlens aus der Würze mehr Subſtanz ausgeſchieden hat, als urſprünglich in ſuſpendiertem Zuſtand vorhanden war. Das iſt jedoch eine Täuſchung, die durch die unendlich feine Verteilung der Subſtanz in dem einen Falle hervorgerufen wird. Befreit man eine ungeflockte Würze durch öfters wiederholte Filtration von den ſuſpendierten Teilchen, erwärmt ſie dann und kühlt ſie im Luftſtrom ab, ſo findet keine weitere Ausflockung ſtatt.

Eigenſchaften der ausgeflockten Subſtanz.

Die Flocken der auf dieſe Weiſe aus der Würze ausgeſchiedenen Subſtanz erweiſen ſich bei der mikroſkopiſchen Prüfung als Konglomerate winziger Teilchen, die einzeln von genau derſelben Größe und demſelben Ausſehen ſind, wie die in der ungeflockten Würze in der Schwebe befindlichen Teilchen. Sie hängen aufs engſte miteinander zuſammen und bilden auf dieſe Weiſe Flocken; es ſieht nicht aus, als ob ſie in irgend eine „Matrix" eingebettet ſeien, wie man es bei einem mit Iſinglas geſchöntem Bier beobachten kann, oder wenn Isländiſchmoos oder ähnliche Mittel in der Würzepfanne benutzt worden ſind.

Die Flocken rühren offenbar her von den Teilchen, die ſich im Augenblick ihres Entſtehens aneinanderhängen, und der Vorgang iſt genau analog der Fällung gewiſſer anorganiſcher Salze, wie z. B. Silberchlorid. Bekanntlich muß man beim Fällen des Silberchlorids die Löſung dauernd in Bewegung halten, ſonſt bleibt das kolloidale Silberchlorid zu einem großen Teil ſehr fein verteilt in der Schwebe, was die Filtration ſehr erſchwert.

Verläuft die Kühlung innerhalb der für die Ausſcheidung der Subſtanz kritiſchen Periode langſam und iſt die Bewegung ſehr heftig, ſo ändert ſich die Eigenart der Flocken oder ſie verliert ſich ganz und gar. Unter dieſen Bedingungen verſchmelzen die Kügelchen miteinander und bilden in extremen Fällen verhältnismäßig dichte häutige Gebilde und unregelmäßige durchſcheinende Maſſen, die man nun mit Sicherheit auf die Subſtanz zurückführen kann, die auch die Flocken bildet, wenn man alle Übergangsformen von Fall zu Fall ſtudiert und weiß, daß beide Formen beim Färben uſw. das gleiche Verhalten zeigen. Eine ſo behandelte Würze ſieht niemals ſo gut geflockt aus, wie eine, in der die beſondere Natur der Flocken erhalten geblieben iſt, auch iſt die Ausſcheidung der feineren Teilchen niemals ſo vollkommen. Dieſes Ineinanderſchmelzen der Teilchen findet augenſcheinlich ſtatt, während ſich die Subſtanz mehr oder weniger im Fluß befindet und die Flüſſigkeit beſſer als Emulſion denn als Suspenſion angeſprochen wird.

Die Glutinflocken, oder vielleicht nennen wir ſie auch weiterhin beſſer die „amorphe Subſtanz", löſen ſich in ihrer eigenen Würze beim Erhitzen wieder auf, aber die Wiederlöſung erfordert mehr Zeit, als wenn die Subſtanz in nichtgeflocktem Zuſtand in der Würze verteilt iſt; die Flocken ſcheinen auch mit der Zeit an Löslichkeit zu verlieren, d. h. ſie werden weniger löslich, wenn ihre Ausſcheidung bereits vor einiger Zeit erfolgt iſt. Sie enthalten ſtets etwas braunen Farbſtoff, der mit Alkohol entfernt werden kann und der augenſcheinlich aus einer Spur Hopfenharz beſteht, die ausreicht, um der Ausſcheidung einen ausgeſprochen bitteren Geſchmack zu verleihen. Das Harz iſt offenbar auf der Oberfläche des feinen Partikelchens infolge von Adſorption angehäuft; und dieſe Eigenſchaft der amorphen Subſtanz erklärt zweifellos den rauh-bitteren Geſchmack, den man ſtets bei Bieren findet, die bei der Abkühlung kältetrüb geworden ſind, ein Geſchmack, der ſofort wieder verſchwindet, wenn die Temperatur des Bieres wieder ſoweit erhöht wird, daß der Kälteſchleier wieder verſchwindet. In dieſen Fällen iſt der Kälteſchleier anfänglich nicht, wie ſo oft geglaubt wird, auf die Ausſcheidung des Hopfenharzes an ſich zurückzuführen, ſondern auf die weitere Ausſcheidung der hier in Rede ſtehenden amorphen Subſtanz in äußerſt fein verteilter Form. Der ſtarke Hopfenbittergeſchmack, der eine derartige ſehr ſchwache Trübung auf den Geſchmacksorganen hervorruft, kann nur damit erklärt werden, daß das Hopfenharz auf der ungeheuer großen Oberfläche der Partikelchen angehäuft iſt.

Abgeſehen von der etwas erſchwerten Löslichkeit der Flocken in der Würze, ſtimmen die Eigenſchaften der ausgeflockten organiſchen Subſtanz mit denen der nichtgeflockten, ſo weit überhaupt ein Vergleich möglich iſt, überein. Die Flocken färben ſich tief mit Coupiers Blau und ſind abſolut unlöslich in heißem und kaltem Waſſer. Sie ſind auch unlöslich in 10prozentiger Kochſalzlöſung und werden von 50-, 70- und 100prozentigem Alkohol nicht verändert, abgeſehen von der Entfernung des Hopfenharzes. Säuren verändern ſie in der Kälte nicht; jedoch werden ſowohl die Flocken, als auch die nichtgepflockte amorphe Subſtanz ſofort gelöſt von einer Spur Natron- oder Kalilauge. Iſt mit mit der amorphen Subſtanz Kalziumoxalat niedergeriſſen, ſo bleibt dieſes ungelöſt.1) Wird die alkaliſche Löſung mit Säure neutraliſiert, ſo ſcheidet ſich die amorphe Subſtanz aus der Löſung in wohlgeflockter Form aus, ſelbſt ohne jegliche Bewegung. Führt man jedoch die Wiederfällung in Würze aus, oder fügt man zu der wäſſerigen alkaliſchen Löſung etwas Gelatine, ſo iſt beim Neutraliſieren der alkaliſchen Löſung die Flockung entweder ſehr unvollkommen oder die Subſtanz ſcheidet ſich überhaupt nur in Einzelpartikelchen aus. In beiden Fällen ſind das Ausſehen, die Reaktionen und Eigenſchaften der amorphen Subſtanz in keiner Weiſe verſchieden von denen der urſprünglich aus der Würze ausgeſchiedenen Subſtanz.

Hier haben wir nach meiner Meinung die zutreffende Erklärung des Grundes, warum unter gewiſſen Bedingungen die amorphe Subſtanz ſich aus ihrer Löſung in der Würze in einem fein verteilten Zuſtand ausſcheidet; deswegen nämlich, weil die Würzen gewiſſe Stoffe enthalten, z. B. Dextrine, die den ſchützenden Einfluß ausüben, von dem ich oben geſprochen habe. Wird dieſer Einfluß ausgeſchaltet, ſo ſcheidet ſich die amorphe Subſtanz in wohlgeflocktem Zuſtand aus. Da dieſe Flockung der amorphen Subſtanz in der Würze im Augenblick deren Entſtehens bei gleichzeitiger heftiger Bewegung ſtattfindet, ſo könnte es ſcheinen, daß der ſchützende Einfluß der Würzebeſtandteile bei höherer Temperatur weniger wirkſam ſei. Auf alle Fälle iſt dieſes die einzige befriedigende Erklärung der Tatſachen.

Die amorphe Subſtanz, die ſich beim Abkühlen der Würze bei gleichzeitiger Bewegung in flockigem Zuſtand ausſcheidet, wechſelt etwas in der Menge; nachſtehender Verſuch gibt aber ein annäherndes Bild von der Kleinheit der wirklichen Menge und dem Anteil Stickſtoff, den ſie repräſentiert.

Eine Brauereiwürze, mit 7,5 g Hopfen aufs Liter gekocht, wurde heiß filtriert; $6\frac{1}{2}$ Liter wurden unter Bewegung abgekült, ſo daß gute Flockung eintrat. Das ſpezifiſche Gewicht der Würze war 1,076, entſprechend 18,35 pCt. Bllg. Der flockige Niederſchlag wurde abfiltriert, gewaſchen und in 200 ccm $\frac{n}{20}$ = Natronlauge gelöſt. Die Löſung wurde dann mit einem kleinen Überſchuß von Salzſäure wieder gefällt und die ſtark geflockte amorphe Materie auf einem kleinen gewogenen Filter geſammelt.

Nach dem Trocknen wog die Geſamtmenge der Subſtanz aus 6,5 Liter Würze 0,502 g, ihr Stickſtoffgehalt war 10,15 pCt. Dieſe Werte repräſentieren nur 0,0077 g amorphe Subſtanz und 0,00077 g Stickſtoff in 100 ccm Würze.

Da dieſe Würze etwa 18,5 g Extrakt und etwa 0,135 g Stickſtoff in 100 ccm enthielt, ſo ergibt ſich hieraus, daß die ausgeſchiedene amorphe Subſtanz nur etwa 0,04 pCt. der urſprünglichen Würzebeſtandteile ausmacht und nur etwas mehr als $\frac{1}{2}$ pCt. des Geſamtwürze-

---

1) Die Ausſcheidung des Kalziumoxalates beim Abkühlen einer klaren heißen Würze wird durch Zuſatz von etwa 0,055 pCt. Salzſäure, entſprechend 1,5 ccm n-HCl auf 100 ccm Würze vollſtändig verhindert. Dieſe Behandlung iſt manchmal am Platze; ſie beeinflußt in keiner Weiſe die nachträgliche Ausflockung der amorphen Maſſe während des Kühlens. Bei dieſer Gelegenheit ſei ein Wort geſagt über den Urſprung des Kalziumoxalats, das ſich aus Würzen ausſcheidet und das in der Praxis in der Hauptſache den Bierſtein ausmacht, der ſich auf den Kühlern und den Gärgefäßen anſetzt. Erhitzt man eine gekühlte Würze, aus dem das Kalziumoxalat durch Abritzenlaſſen oder Filtration entfernt worden iſt, mit friſch gefälltem Kalziumoxalat, ſo erhält man bei abermaliger Filtration und Abkühlung der Würze keine weitere Ausſcheidung dieſes Salzes; das Kalziumoxalat iſt in der Würze tatſächlich unlöslich. Erhitzt man aber jetzt die Würze abermals und fügt etwas Kaliumoxalat hinzu, ſo erhält man beim Abkühlen ſofort die charakteriſtiſchen kleinen oktaedriſchen Kriſtalle von Kalziumoxalat. Die Oxalſäure iſt ein ſtändiger Begleiter des pflanzlichen Wachstums und Stoffwechſels und kommt daher im Malz vor, und zwar in der Form von oxalſaurem oder ſaurem oxalſaurem Kali. Bei der Umſetzung dieſes Salzes mit den Kalziumſalzen der Würze wird Kalziumoxalat gebildet.

ſtickſtoffs. Dieſe Zahlen beweiſen die Tatſache, auf die ich ſchon hingewieſen habe, daß die Wichtigkeit dieſer beſondersartigen Subſtanz nicht zu bemeſſen iſt nach ihrer Menge im Verhältnis zu der Menge der anderen Würzebeſtandteile.

Die von der geflockten Subſtanz bei vorſtehendem Verſuch blank abfiltrierte Würze ließ man im Laboratorium unter ſterilen Bedingungen ſtehen. In einigen Tagen verlor die Flüſſigkeit ihren Glanz und ließ einen weiteren Niederſchlag ausfallen. Nach Verlauf von drei Wochen beſtand dieſer aus einem bräunlichen, körnigen Bodenſatz von kleinen, annähernd ſphäriſchen Teilchen, ſah ähnlich im Ausſehen den ſogenannten „Hopfenharzteilchen", die ein Bier auf dem Lagerfaß ausſcheidet. Nur ein Teil dieſer Subſtanz hatte ſich abgeſetzt; der größere Teil war noch in der Schwebe. Dieſe Teilchen gaben genau dieſelben Reaktionen wie die amorphe Subſtanz, die ſich urſprünglich aus der abkühlenden Würze ausgeſchieden hatte; d. h. ſie färbten ſich mit Coupier-Blau, waren löslich in kauſtiſchen Alkalien und löſten ſich in der Wärme wieder auf. Die Identität der beiden Subſtanzen wurde durch die nähere Unterſuchung außer allen Zweifel geſtellt. Sie wurde abfiltriert, vom Filter in Lauge gelöſt, durch Neutraliſation mit Säure wieder gefällt und der flockige Niederſchlag auf Stickſtoff unterſucht; er enthielt 10,33 pCt. Stickſtoff.

Die Menge der bei dieſer zweiten Ausſcheidung ausgefallenen amorphen Subſtanz betrug 0,0046 g auf 100 ccm und ihr Stickſtoffgehalt 0,00046 g auf 100 ccm. Die Geſamtausſcheidung betrug alſo:

	amorphe Subſtanz aus 100 ccm g		Würze g	
Zuerſt ausgefallen	0,0077	entſprechend	0,00077	Stickſtoff
Nach dreiwöchigem Stehen ausgefallen	0,0046	„	0,00046	„
Zuſammen	0,0123	entſprechend	0,00123	Stickſtoff

Bei nochmaligem Abkühlen einer ſolchen Würze unter die gewöhnliche Temperatur findet eine weitere Abſcheidung der gleichen Subſtanz ſtatt, wenn man die nötige Zeit gibt, und dies geht ſo fort bis nahe an den Gefrierpunkt.

Wir haben es hier zweifellos mit den Subſtanzen zu tun, die die Kältetrübung bei unſeren Bieren verurſacht. Durch ſehr weites Abkühlen des Bieres vor dem Filtrieren wird dieſe amorphe Subſtanz ausgeſchieden, und das Bier iſt gegen Kälte nicht mehr ſo empfindlich.

Eine heiße, gehopfte Würze von 50—55° iſt mit dieſer beſonderen Subſtanz geſättigt. Beim Herunterkühlen auf etwa 15° C. iſt das Löſungsvermögen der Würze für dieſe Subſtanz ſehr ſtark vermindert, und es findet eine reichliche Ausſcheidung ſtatt; die phyſikaliſche Beſchaffenheit der Ausſcheidung hängt größtenteils von dem Grad der Bewegung ab, dem die Würze beim Abkühlen unterworfen iſt. Aber ſelbſt bei 15° C. wird ein vollſtändiges Gleichgewicht zwiſchen der gelöſten Subſtanz und der Flüſſigkeit nur erreicht nach Ablauf einer beſtimmten Zeit; die Würze verhält ſich tatſächlich wie eine überſättigte Löſung dieſer beſonderen Subſtanz.

Der Stickſtoffgehalt von etwas über 10 pCt. deutet darauf hin, daß wir es nicht mit einem Eiweißſtoff zu tun haben, ſondern mit einem Körper, der etwa 64—65 pCt. Eiweiß enthält. Ehe wir jedoch ſeinen Urſprung und ſeine Natur näher betrachten, ſei hingewieſen auf ſeine merkwürdige und wichtige Wirkung in der Praxis, abgeſehen von den Klärungsſchwierigkeiten, die er verurſacht.

Bereits oben habe ich darauf aufmerkſam gemacht, daß die fein ſuſpendierte amorphe Subſtanz einen bemerkenswerten Einfluß auf die Hauptgärung der Würze und auf das Verhalten des Bieres auf dem Lagerfaß hat. Vor langem bereits konnte ich feſtſtellen, daß „Glutintrübung" ſehr häufig mit träger Nachgärung und mit einem Nachlaſſen der Hefe verknüpft iſt, ſo daß man auf die Meinung kommen könnte, daß die „Glutin"teilchen giftig für dieſe wären. Ich habe mich hiervon vollkommen überzeugt durch viele Verſuche, die ich mit Würzen vor und nach der durch Abkühlen bewirkten Ausſcheidung der ſuſpendierten Subſtanz durchgeführt habe.

Nachſtehend ſei nur ein typiſches Beiſpiel angeführt. Eine heiß blank filtrierte Würze wurde in zwei Teile geteilt. Ein Teil, A, wurde ohne Bewegung abgekühlt und enthielt demnach die gewöhnliche amorphe Subſtanz in einem ſehr feinen Verteilungszuſtand ſuſpendiert. Der andere Anteil, B, wurde durch Bewegung während des Kühlens ausgeflockt und vollkommen klar filtriert. Beide Proben wurden dann ſtark gelüftet und mit gleichen Mengen derſelben Hefe angeſtellt und unter genau den gleichen Bedingungen vergoren. Die Hefenvermehrung und der Verlauf der Gärung wurden in beiden Fällen durch Zählungen im Hämocytometer und Beſtimmungen des ſpezifiſchen Gewichtes verfolgt. Das Ergebnis war folgendes:

Einfluß der Glutintrübung auf die Gärung.

Zeit	A mit Glutin in feiner Verteilung				B klare Würze, frei von ſuſpendiertem Glutin			
Stunden	Spezifiſches Gewicht	Vergärungsgrad pCt.	Hefezellen in der Einheit	Hefenvermehrung	Spezifiſches Gewicht	Vergärungsgrad pCt.	Hefezellen in der Einheit	Hefenvermehrung
0	1,0510	—	1,76	—	1,05080	—	1,76	—
19	1,04622	4,84	7,91	6,15	1,04540	5,40	9,0	7,24
24	1,04223	8,83	12,40	10,64	1,04089	9,91	14,73	12,97
43	1,03066	20,40	15,74	13,98	1,02799	22,81	18,41	16,65
48	1,02660	24,46	16,97	15,21	1,02386	26,94	18,49	16,73
70	1,01830	32,76	18,34	16,58	1,01720	33,60	19,02	17,26

Wie man ſieht, iſt bei A ſowohl die Hefenbildung als auch die Vergärung durch das fein verteilte Glutin ungünſtig beeinflußt worden. Das kann, ſoweit meine Erfahrungen reichen, ſtets beobachtet werden, und nach meiner Überzeugung wären dieſe Unterſchiede noch viel auffälliger, wenn man die Laboratoriumsgärungen was Trennung drr Hefe anlangt, mehr ſo verlaufen laſſen könnte, wie dies in der Praxis der Fall iſt.

Der ſchädliche Einfluß der amorphen Subſtanz in bezug auf Hefenvermehrung und Gärung iſt nur erkennbar, ſo lange ſie in einem ſehr feinen Zuſtand in der Würze verteilt iſt. Scheidet man ſie flockig aus, ſo hat ſie nach dieſer Richtung keinen nennenswerten Einfluß, auch wenn die ausgeflockte Subſtanz in der Würze verteilt bleibt.1)

Prüft man die Hefe aus einer Gärung, die die amorphe Subſtanz in feiner Verteilung enthielt, ſo findet man, daß die Zellen inſofern etwas ſonderbar ausſehen, als ſie über und über

---

1) Während der Gärung einer gut geflockten Würze in der Praxis kommt der größte Teil der ausgeflockten amorphen Subſtanz, gemiſcht mit einer gewiſſen Menge gröberen Sediments, herrührend von unvollkommener Filtration der Würze im Hopfenſeiher, mit den erſten braunen Kräuſen im Gärbottich hoch und kann in einem frühen Stadium der Gärung abgenommen werden. Ein anderer Teil ſcheidet ſich im Bodenſatz ab. Etwas geht auch mit in die eigentliche Hefe, der ſie eine gewiſſe Farbe verleiht, die gewöhnlich einer Hefe aus einer nicht geflockten Würze fehlt; tatſächlich iſt eine ſehr weiße Hefe oft ſchon ein Beweis dafür, daß die amorphe Subſtanz der Würze beim Abkühlen ſchlecht ausgeflockt war.

mit dieſen ſehr feinen Teilchen beſetzt ſind, die kleiner ſind als der zehnte Teil des Hefendurchmeſſers. Man wird auf dieſe Tatſache, nämlich das Feſtſetzen und das Anhäufen der amorphen Teilchen auf der Hefenoberfläche, die ſcheinbar giftige Wirkung der Subſtanz auf die Hefe zurückführen müſſen; die Wirkung wäre in dieſem Falle alſo eine mechaniſche.

Zweifellos werden ſchwere Unregelmäßigkeiten in der Praxis häufig durch das unvollkommene Ausflocken der Würze vor der Gärung verurſacht, und dieſe erſtrecken ſich noch weit über die ſchlechte Klärung hinaus.

Wenn ein Bier beim Faſſen eine große Menge ausgeſchiedenen „Glutins“ in feinen Einzelteilchen enthält, ſo wird die Endvergärung bei weitem nicht erreicht, die Nachgärung ſetzt nur langſam ein, und die Hefe zeigt das Bild der Schwäche. Unterſucht man den Bodenſatz eines ſolchen Bieres beim Faſſen mit Färbemitteln, ſo kann man feſtſtellen, daß viele Hefezellen zerſtört und tot oder faſt tot ſind, und in extremen Fällen funktioniert die primäre Hefe überhaupt nicht mehr, obwohl das Bier noch reichliche Mengen von Zucker enthalten kann.

Ein derartiges Bier bleibt lange Zeit tot und leblos und erholt ſich erſt wieder, wenn die Gärung unter dem Einfluß hinzugekommener ſekundärer Hefen einſetzt.

Bei den in den letzten 20 Jahren veränderten Braubedingungen iſt es immer mehr nötig geworden, dafür Sorge zu tragen, daß in der Zeit zwiſchen dem Faſſen und dem wirklichen Konſum des Bieres die Nachgärung durch die fortwährende Anweſenheit primärer Hefe durchgeführt werden kann.

Wird durch ungebührliche Infektionen oder aus anderen Urſachen die ſekundäre wilde Hefe Herr der Lage, ſo treten neue Schwierigkeiten auf.

Nun haben wir es mit der etwas merkwürdigen Tatſache zu tun, daß auf der einen Seite die gewöhnlichen Hefen gegen den giftigen Einfluß der fein verteilten amorphen Subſtanz ſo ſehr empfindlich ſind, auf der anderen Seite die wilden Hefen aber verhältnismäßig immun; wir ſehen alſo, daß die unvollkommene Ausflockung einer Würze nicht nur zu Klärungsſchwierigkeiten und Nachgärungsſtörungen Anlaß geben, ſondern auch indirekt die Neigung des Bieres zur Entwicklung wilder Hefen und damit verbundener Trübung erhöhen kann. So klein alſo die wirkliche Menge der beim Kühlen der Würze ausgeſchiedenen amorphen Subſtanz iſt, ſo außerordentlich groß auf das fertige Bier kann ihr Einfluß ſein, wenn ſie in ſehr fein verteiltem Zuſtand in der Würze vorhanden iſt.

Ehe wir die zweckmäßigſten Methoden beſprechen, die zur Ausflockung der amorphen Subſtanz in der Praxis führen, wird es gut ſein, daß wir uns etwas mit dem Urſprung dieſer Subſtanz befaſſen. Kommt ſie nur aus dem Malz her oder haben auch die Hopfenbeſtandteile an ihr Anteil?

Kocht man eine Vorderwürze ohne Hopfen, filtriert ſie heiß und läßt das klare Filtrat abkühlen, ſo tritt ſtets eine gewiſſe Trübung ein, die je nach der Natur des Malzes innerhalb enger Grenzen ſchwankt. Dieſe Würzen ſind aber ſelten ſo trüb wie gehopfte gleich ſtarke Würzen.

Wird die ungehopfte Würze langſam herabgekühlt, ſo befindet ſich die trübende Subſtanz in feiner Verteilung und ähnelt äußerlich den feinen Teilchen, die ſich aus einer gehopften Würze in der Ruhe ausſcheiden; die Umriſſe der Teilchen ſind aber nicht ganz ſo ſcharf, ſie ſind heller, und ihr Lichtbrechungsvermögen iſt geringer. In den allgemeinen Reaktionen — Färben mit Coupier's Blau und anderen Färbemitteln, Löslichkeit in verdünnten Alkalien — gleichen ſie den aus gehopften Würzen ausgeſchiedener Teilchen. Von dieſen unterſcheiden ſie ſich aber in dem ſehr wichtigen Punkt, daß ſie durch keinerlei Behandlung der Würze beim Abkühlen zum Flocken gebracht werden können. Zwar können die Partikelchen durch ſtarke Bewegung beim Abkühlen bis zu einem gewiſſen Grade vereinigt werden, aber in dieſem Falle flocken ſie nicht ſo wie bei der gehopften Würze; ſie fließen in einander, bilden unregelmäßige runde oder birnförmige Maſſen, wie man ſie auch manchmal ſogar bei gehopften Würzen ſehen kann. Dieſe ſich aus den ungehopften Würzen ausſcheidende Subſtanz iſt zweifellos ein Eiweißkörper, ich konnte ihn jedoch noch nicht in einer zur Analyſe ausreichenden Menge gewinnen.

(Schluß folgt.)

Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin

vom 8. bis 13. Oktober 1912.

Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet

von **Max Schirmer.**

(Fortſetzung.)

Eichweſen.

Heinrich Götting, Berlin, Friedrichſtraße. Göttings Eichplatten mit auswechſelbaren Zahlen (Abb. 94 und 95) bieten neben Schonung der Faßböden den beſonderen Vorteil, die bei Brenn- oder Blechſtempelung unvermeidliche Arbeit zu vermeiden. Man hat nur nötig, die Zahlenplatten, welche fertig geliefert werden und immer gleichmäßig deutlich ſind, in den am Faß befeſtigten Rahmen einzufügen und durch Einſchlagen einer Plombe zu ſichern. Dabei beſteht ein Vorzug des neuen Modells noch darin, daß bei der Nacheichung weder das Rahmenſtück, noch irgend welche Schraube oder Verſchraubung gelöſt zu werden braucht. Mit Ausheben der alten Plombe iſt die Nacheichung fertig. Dieſe Eichmarke mit erhabenen Zahlen in hellem Metall, welche am dunklen Faßboden ſofort ins Auge fällt, ermöglicht auch ein leichtes und ſicheres Ableſen und Feſtſtellen der Faßliter.

Schumacher & Koch, Berlin. Aktuell war die Vorführung des Eichhahnes „Juwel“, welcher an zwei Eichapparaten verſchiedener Größe angeſchloſſen war. Die nebenſtehende Abbildung 96 zeigt den an drei Apparaten angeſchloſſenen, in der Freiherrlich von Sternburg'ſchen Brauerei, Lützſchena b. Leipzig, benutzten Apparat. Bisher mußte der Eichmeiſter jedes Faß ſelbſt bedienen und aufpaſſen, bis dasſelbe ſpundvoll gelaufen war, jetzt werden bei Benutzung des „Juwel“ die Fäſſer von einem Arbeiter gefüllt, ſo daß der Eichmeiſter nur nötig hat, die Eichzahlen vom Kubizier-Apparat abzuleſen und einzutragen.

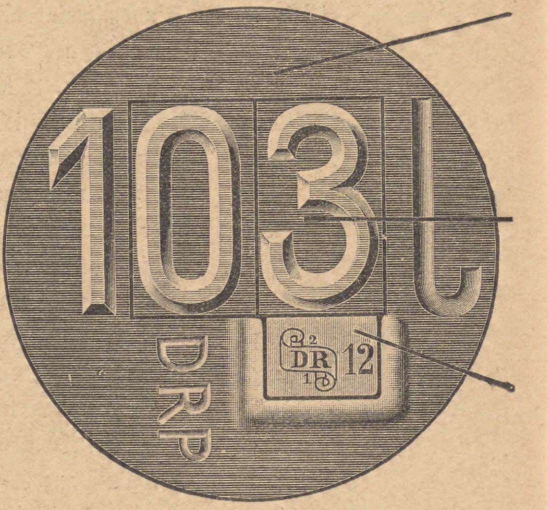


Abb. 94.

Der Hilfsapparat „Juwel“ wird als letzter Hahn an den Kubizier-Apparat mittels weichen Gummiſchlauches angeſchloſſen und ſchließt derſelbe, ſowie das Faß ſpundvoll gefüllt iſt, ſelbſttätig ab. Es muß alſo jedes Faß ganz genauen Inhalt bekommen und ein Irrtum in der Eichung iſt ausgeſchloſſen. Die beiden vorgeführten Eichapparate hatten 150 Liter und 65 Liter Inhalt. Letzterer Apparat iſt für Klein-Brauereien neu konſtruiert.

Breslauer „Raſo“ Eichplatten-Vertrieb Raupach & Sonntag, Breslau, Neumarkt 9.

Die Holzeinlageplatte (Abb. 97 u. 98), welche auf beiden Seiten gebrannt werden kann, alſo für zwei Eichungen ausreicht, wird von dem Rahmen auf das Faßholz ſo aufgepreßt, daß dieſelbe zunächſt von dem Ring ſelbſt vor Aufſchlagen von Faßkimmen vollkommen geſchützt iſt. Außerdem iſt dieſelbe durch den Kanal, der unterhalb des Ringes eingegoſſen iſt und durch die Ausſchlitzung am oberen Rand der Platte ſtets der Luft ausgeſetzt, ſo daß dieſelbe immer austrocknen kann. Auch im Winter, wenn Waſſer zwiſchen die Metallringe und die Holzplatte tritt und einfriert, kann der Holzplatte nichts paſſieren, da das Eis durch die beiden Schlitze austreten kann. Auch ein Zertrümmern der Holzplatte mittels eines Hammers oder ſonſtigen Inſtrumentes, iſt durch das feſte Aufdrehen des Eiſenringes ausgeſchloſſen.

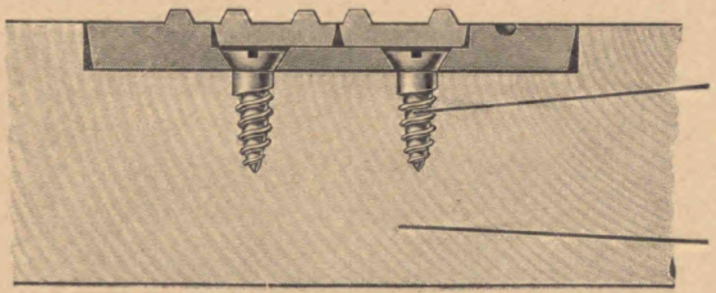


Abb. 95.

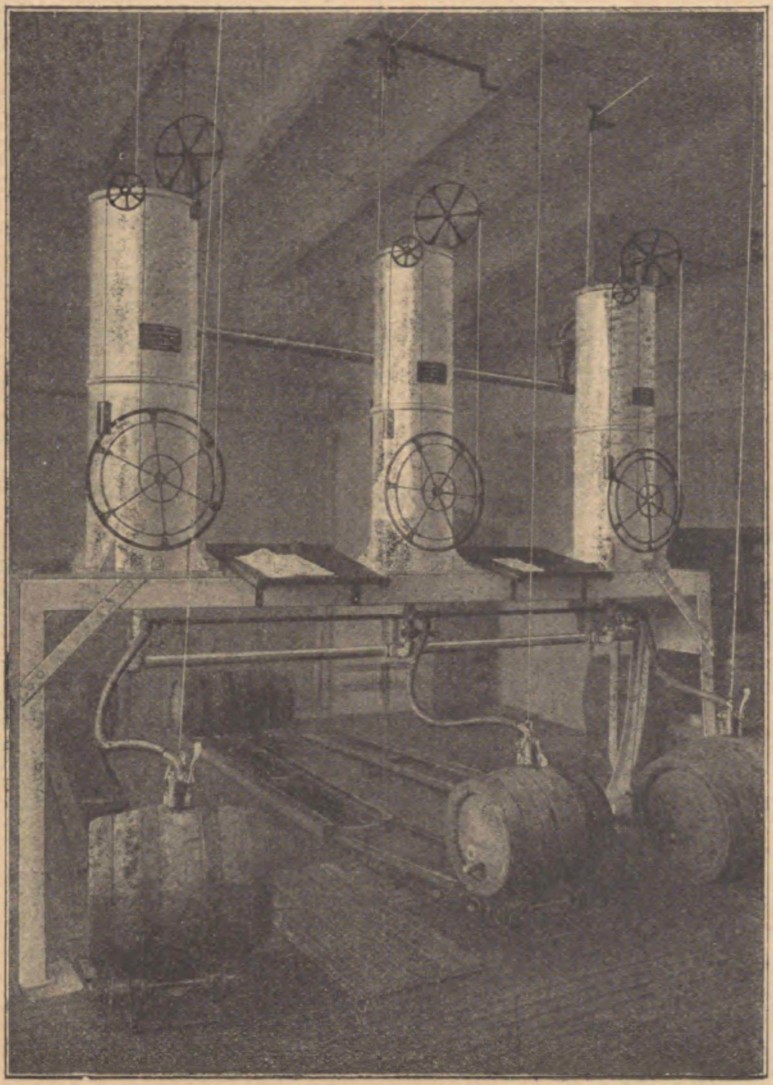


Abb. 96.

Die Firma Th. Lachenmeyer, Nördlingen i. B., ſtellte, wie auch im vergangenen Jahre bereits, einen Faßeich-Einſatz mit auswechſelbaren Zahlen aus, deſſen Konſtruktionen nochmals durch Abb. 99 und 100 in Erinnerung gebracht werden mögen. Lachenmeyer geht von dem Grundſatz aus, den Faßboden nicht mit Schrauben oder Nägeln zu verletzen, ſondern nach Art der Spundbüchſe die Eichplatte ein für alle mal im Boden zu befeſtigen.

Die Firma Stutzbach & Schuchardt, Halle a.S., Brauereiartikel-Fabrik, ſtellte die Eichmeiſter Dingel'ſche Eichſtempelplatte „Brauerfreunde" aus (Abb. 101 u. 102).

Die Platte ſetzt ſich zuſammen aus:

1. einem Blechſchild zur Aufnahme der Ziffern;
2. einer Plombenſcheibe zum Befeſtigen im Faßboden;
3. einer Bleiplombe für Eichzeichen und Jahreszahl.

Zwei verzinkte Halteſtifte mit halbrundem Kopf dienen zur beſſeren Befeſtigung des Blechſchildes, ſie brauchen bei der Nacheichung nicht entfernt zu werden.

Zum Einprägen der Ziffern in das Blechſchild dient eine beſondere Maſchine (Abb. 103).

Als beſondere Vorteile ihrer Eichplatte macht die Firma geltend:

1. Kein Schwächen des Faßbodens;
2. Kein Faulen des Faßholzes unter der Eichplatte;
3. Keine Schmutzwinkel;
4. Sehr geringe Anſchaffungs- und Unterhaltungskoſten.

Ferner bringt die Firma als Neueſtes eine Eichſtempelplatte (Abb. 104) zum Einbrennen mit Zahlen nach dem alten Brennſyſtem, beſtehend aus:

1. einem Eichſchild aus imprägniertem, hydraulich gepreßten Holzſtoff oder Hartholzſcheibe;
2. einem Haltering mit Holzſchrauben zur Befeſtigung des Eichſchildes;
3. einer Bleiplombe für Eichzeichen und Jahreszahl.

Beſondere Vorteile dieſer Eichplatte ſollen ſein:

1. Vermeidung des läſtigen Entfernens des alten Brennzeichens, daher unbedingte Schonung des Faßbodens;
2. Keine Schmutzwinkel und kein Faulen des Faßbodens, da die Platte völlig abdichtet.

Laſtwagen und Automobile.

Alfred Schwefringhaus, Düſſeldorf, Hanſahaus, führte ein Dampf-Laſt-Automobil (Abb. 105) mit Gummibereifung für 60 Ztr. Nutzlaſt im Betriebe vor. Der Wagen war recht ſtabil gebaut und fuhr mit einer Stundengeſchwindigkeit von 25 km. Er unterſchied ſich von den Benzinautos angenehm dadurch, daß er faſt geräuſchlos lief, was in dem verhältnismäßig langſamen Gang des Dampfmotors ſeinen Grund hat.

Lange & Gutzeit, Wagenfabrik, Berlin O. 112, Frankfurter Allee 22/23, ſtellte wie alljährlich einen geſchloſſenen Bier-

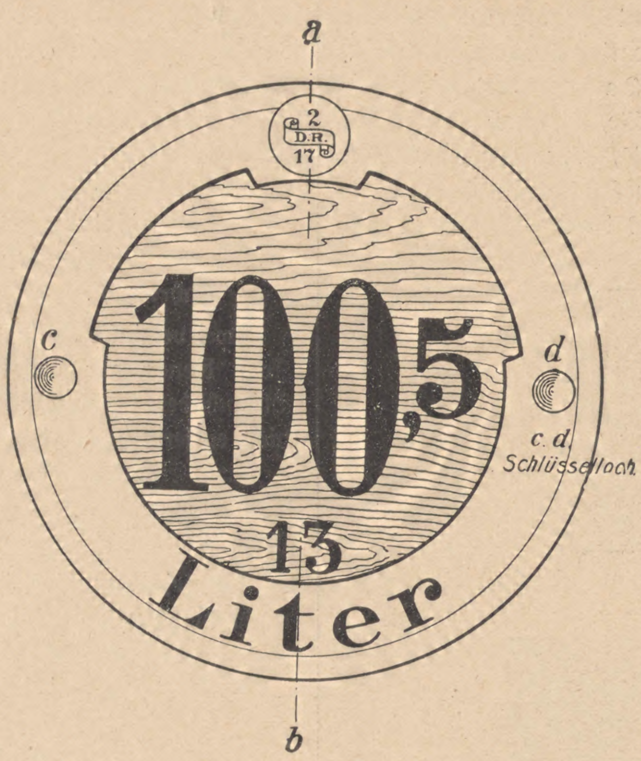

a
2
D.R.
17
100,5
c
d
c.d.
Schlüsselloch
13
Liter
b

Abb. 97.

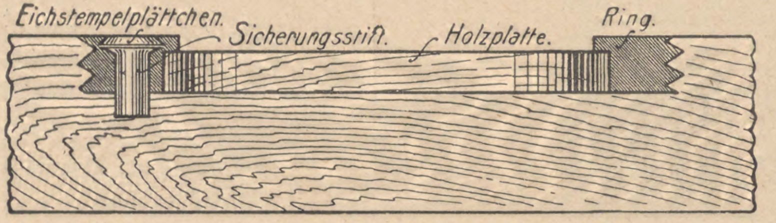

Eichstempelplättchen.
Sicherungsstift.
Holzplatte.
Ring.

Abb. 98.

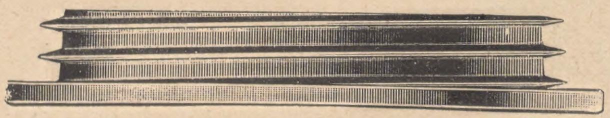


Abb. 99.

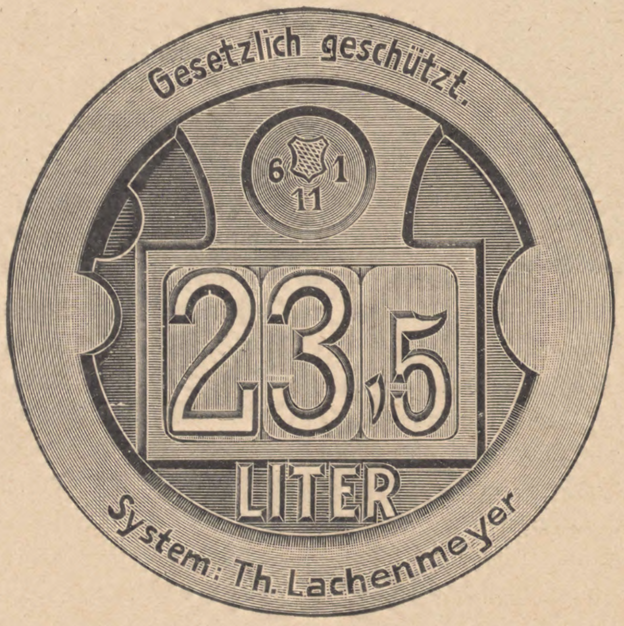

Gesetzlich geschützt.
6 1
11
23,5
LITER
System: Th. Lachenmeyer

Abb. 100.

wagen und einen Faßbierwagen aus. Dieſelben haben recht gefällige Formen, wie aus den Abbildungen 106 und 107 erſichtlich iſt.

Wichtig für die Wirtſchaftlichkeit eines modernen Brauereibetriebes iſt außer der ſtändig vorwärtsſchreitenden Vervollkommnung der maſchinellen Einrichtung die Moderniſierung des Fuhrparkes. Gerade in letzter Zeit hat ſich bei vielen größeren Brauereien die Erkenntnis Bahn gebrochen, daß auch hier die animaliſche Zugkraft teilweiſe zweckmäßig durch Maſchinenkraft erſetzt wird.

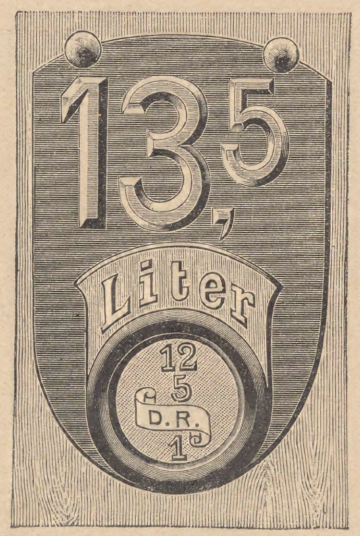

13,5
Liter
12
5
D.R.
1

Abb. 101.

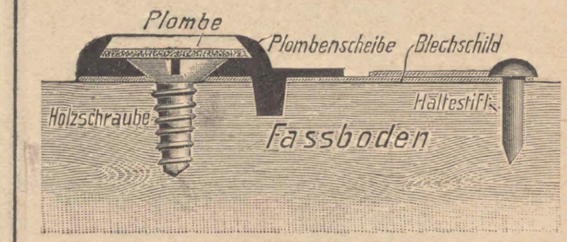

Plombe
Plombenscheibe
Blechschild
Haltestift
Holzschraube
Fassboden

Abb. 102.

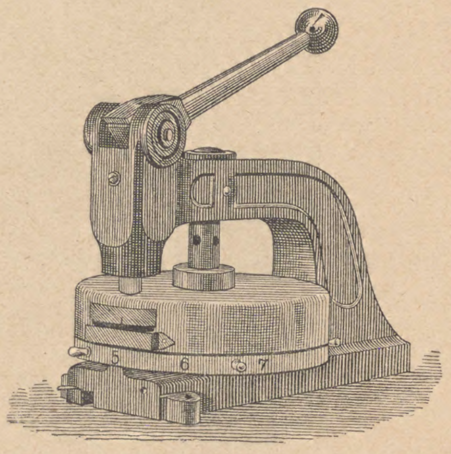


Abb. 103.

Auf der diesjährigen Brauereiausſtellung war die Automobil-Laſtwagen-Induſtrie durch die Firma Adolph Saurer, welche Fabriken in Lindau i. B., Arbon (Schweiz) und in Paris beſitzt, wie auch vor den Toren der Ausſtellung durch Vorführungswagen vertreten.

25,5l
5
DR
1
12

Abb. 104.

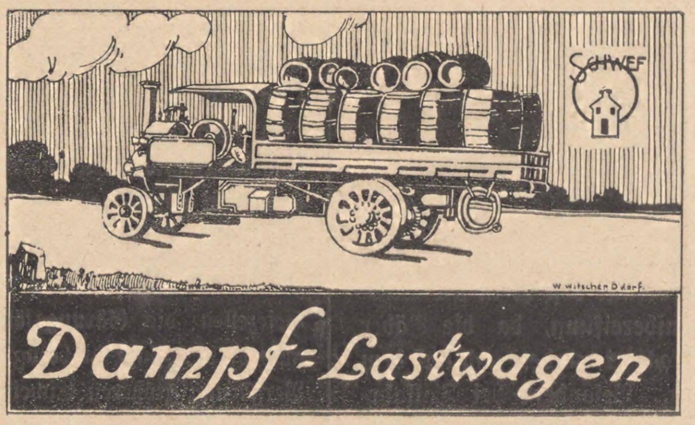


Abb. 105.

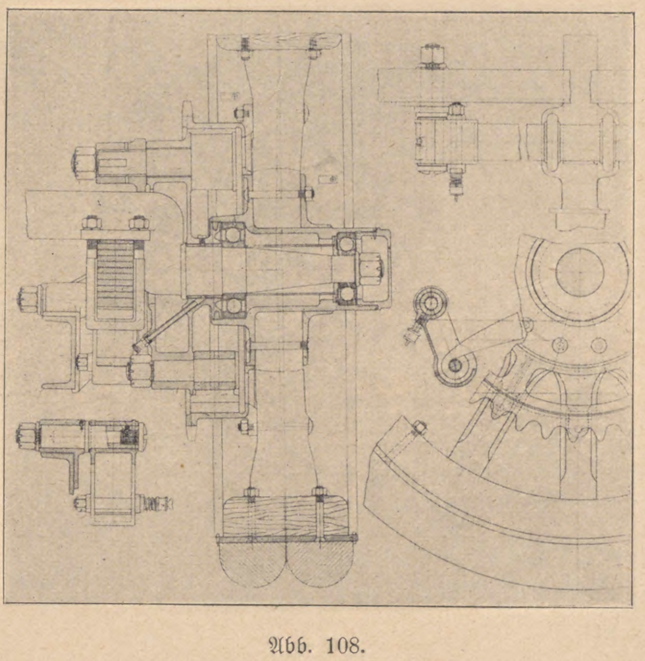


Abb. 108.

Sämtliche Wagen, von denen einer an die Bergbrauerei Günnel in Wernesgrün, ein anderer an die Brauerei Schmidt in Elſterberg verkauft war, zeigten eine ſehr gefällige Form. Die Chaſſis ſind entſprechend der Nutzlaſt kräftig konſtruiert und vereinigen größte Einfachheit und Überſichtlichkeit aller Teile. Die Wagen mit größerer Nutzlaſt bis zu 5 Tonnen beſitzen Kettenantrieb, welcher bei ſchweren Wagen, beſonders wenn ſchlechte Wegeverhältniſſe in Frage kommen, trotz der bekannten Vorzüge des Kardanwagens noch immer die Oberhand behält. Der ausgeſtellte 2=Tonnen=Wagen, welcher übrigens während der ganzen Ausſtellungszeit im Betrieb war (die Hinterräder waren zu dieſem Zwecke freigelegt), beſitzt Kardanantrieb. Er kommt hauptſächlich dann in Frage, wenn es ſich um Beförderung von kleineren Laſten bei größerer Schnelligkeit handelt.

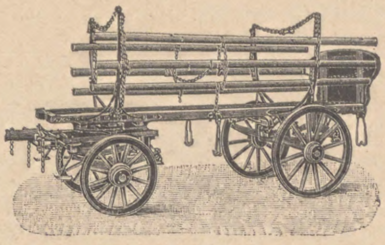


Abb. 106.

Bei den Saurer=Wagen laufen alle rotierenden Teile auf Kugellagern. Abb. 108 zeigt z. B. den Einbau des Hinterrades eines Wagens mit Kettenantrieb. Das Hinterrad iſt nach Löſen der Verſchlußkappe und der Mutter auf der Achſe ſehr leicht abnehmbar. Die Verwendung von Kugellagern bedingt genaueſte Präziſionsarbeit. Der Motor iſt ein Vierzylinder=Exploſionsmotor. Ein= und Auslaßventile liegen zu beiden Seiten der Zylinder und ſind von unten zwangläufig geſteuert. In der Abb. 109 iſt auch noch das Verteilerrohr für die der Firma Saurer patentierte automatiſche Druckluftanlaßvorrichtung erſichtlich.

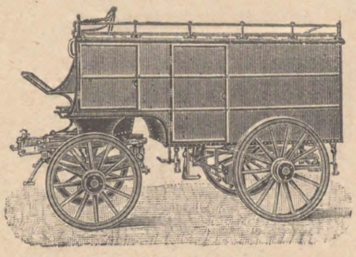


Abb. 107.

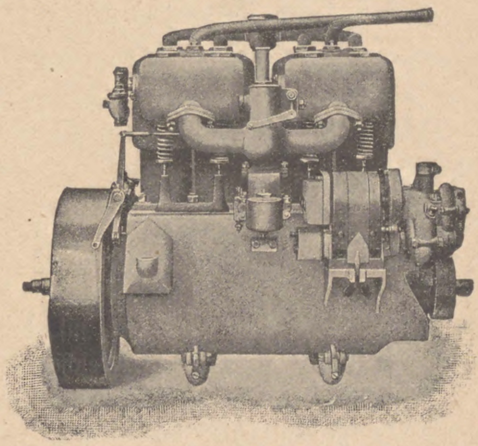


Abb. 109.

Die Anlaßvorrichtung macht das immerhin zeitraubende Andrehen mittels Kurbel überflüſſig. Es genügt die Bewegung eines kleinen Hebels an der Spritzwand des Führerſitzes, um die durch eine Luftpumpe in einen kleinen Behälter gefüllte Druckluft durch das Verteilerrohr nach dem Zylinder zu führen, welcher gerade im Moment der Zündungsſtellung ſich befindet.

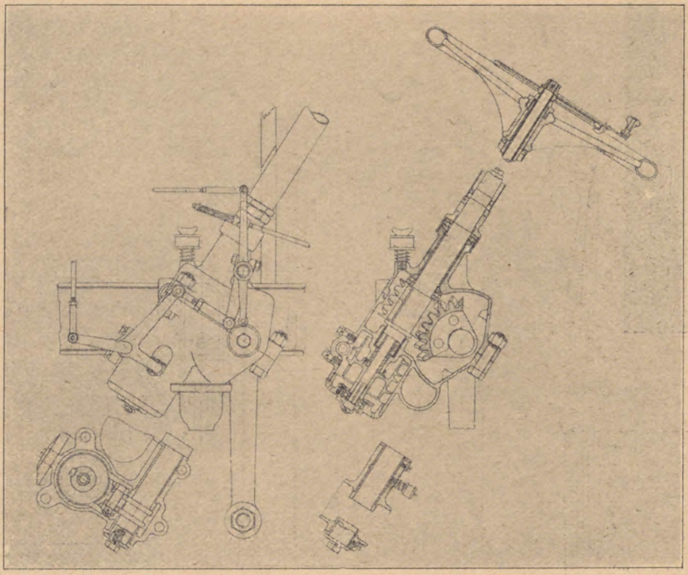


Abb. 110.

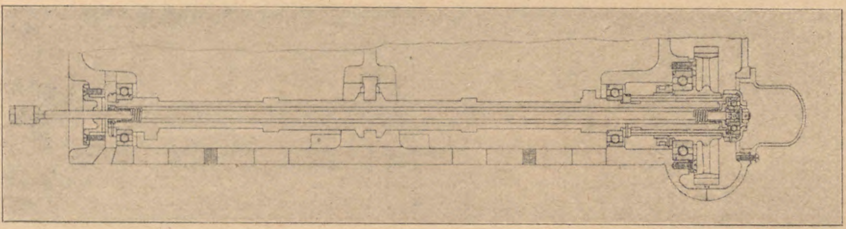


Abb. 111.

Eine andere bemerkenswerte Einrichtung des Saurer-Wagens iſt die gleichfalls dieſer Firma patentierte Motorbremſe. Das Prinzip derſelben beſteht in einer Umwandlung des Viertaktprozeſſes in einen Zweitaktprozeß, wobei der Motor als Luftkompreſſor arbeitet.

Die Kompreſſionswirkung gibt zuzüglich der Reibung der Getriebeteile eine Bremswirkung von 100 pCt. der Motorleiſtung auf den Umfang der Hinterräder bezogen. In Tätigkeit geſetzt wird die Motorbremſe durch den Hebel, Abb. 110 und 111, welcher auch das Gas reguliert. Verdreht man denſelben nach der entgegengeſetzten Richtung, ſo wird hierdurch eine Trommel in Drehung verſetzt, welche ſich im Lenkſtockgehäuſe befindet. Auf dieſer Trommel befinden ſich zwei Kurvenbahnen, durch welche einmal das Hebelgeſtänge für den Vergaſer, das andere Mal eine Welle, welche in der Durchbohrung der Auslaßſteuerwelle ſich befindet, in der Längsrichtung verſchoben wird. Mit dieſer Welle iſt eine Bronzebüchſe verbunden (Abb. 111), welche mit einem Steilgewinde verſehen iſt und auf dieſer Büchſe ſitzt das Auslaßſteuerrad. Wird nun die Bronzebüchſe in der Längsrichtung verſchoben, ſo muß das Auslaßſteuerrad entſprechend der Steigerung des Steilgewindes in Drehung gebracht werden. Dieſe Drehung bewirkt nun wiederum eine Verdrehung der Auslaßſteuerwelle und damit die Umwandlung des Viertaktes in einen Zweitakt. Der Vorteil der Motorbremſe beſteht in der Schonung der Gummibereifung, da die Räder hierbei niemals blockiert werden und auf dem Erdboden ſchleifen. Beſonders bei Talfahrten zeigt ſich der große Nutzen der Motorbremſe, indem je nach dem Grad der Verdrehung der Auslaßſteuerwelle die Geſchwindigkeit des Wagens beim Abwärtsfahren reguliert werden kann.

(Fortſetzung folgt.)

Katalytiſche Wirkung toter Hefezellen auf die Gärung oder Phosphorſtrahlung.

Bemerkung: Die nachfolgende Abhandlung von Herrn Ingenieur Ernſt Ludwig, Frankfurt a. M., wurde mir von befreundeter Seite mit dem Erſuchen zugeſtellt, die darin gegebenen Anregungen weiter zu verfolgen, bzw. nach Möglichkeit einer experimentellen Nachprüfung unterziehen zu laſſen.

Mit Genehmigung des Verfaſſers bringe ich dieſen Aufſatz hier wieder, deſſen Inhalt mir ebenſo für eine breitere Öffentlichkeit beſtimmt erſcheint; zumal m. E. zur endgültigen Klärung der hier ſchwebenden Fragen neben experimentellen Befunden auch praktiſche Beobachtungen und theoretiſche Erwägungen ebenſo gehört zu werden verdienen.

Nur aus einer Fülle ſehr verſchiedenen Materials läßt ſich ein Schlüſſel zu dem vorliegenden Dunkel finden. Dr. **Moufang.**

In einem Artikel „Die Hefe als Heilmittel“, „Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung“, 29. November 1912, habe ich die Vermutung ausgeſprochen, daß die Heilwirkung der Hefe durch eine Emanation der Phosphorverbindungen erklärt werden kann. Die Gaſe müſſen durch die Haut und durch die Atmung in den Körper gelangen und mit dem Blut Verbindungen eingehen, die gegen die Krankheitskeime als Antitoxine wirken. Ich ſtellte dazu in Parallele die Unterſuchungen von Profeſſor **Werner**, Heidelberg, nach denen Röntgenſtrahlen, Radium- und Thoriumemanationen das Lezithin im Tierkörper in Cholin überführen und dieſes reduzierend auf die Krebsgeſchwülſte wirkt.

Dr. **Moufang**[1]) fand, daß eine Zugabe toter Hefezellen die Gärungsfähigkeit der lebenden günſtig beeinflußt in bezug auf Schnelligkeit der Vergärung größeren Eiweißabbau, Bleichen der Würze, Glanzfeinheit und Beſtändigkeit der Biere gegen tiefe Temperaturen und ſchließt hieraus, daß eine Art „Emanationswirkung“ anzunehmen ſei, die von der toten Hefenzelle auf gärende Hefe ausgeübt wird und die bei höherer Temperaturwirkung etwa durch ſtattfindende Diſſoziation verſtärkt wird.

Es iſt eine feſtſtehende Tatſache, daß ſowohl lebende wie tote Hefe Heilwirkung hat. Die Abtötung der Hefe geſchieht durch raſches Erhitzen, wodurch eine Trocknung ohne Zerſprengung der Zellenmembran eintritt und das Hefeneiweiß gerinnt. Die Phosphorverbindungen bleiben in der Zelle eingeſchloſſen, ſie haben ſich in ihrer Struktur nicht oder nur unweſentlich verändert, während die Struktur der Eiweißkörper eine feſtere geworden iſt. Die dichtere Lagerung der Eiweißmoleküle bewirkt eine größere Spannung auf die Phosphormoleküle, eine Energieſteigerung. Es gleicht jetzt die Hefenzelle der phosphorhaltigen Moorerde in der unter hohem Druck die Phosphorteile eingelagert ſind.

Die Heilwirkung des Moorbades (Emanation der Phosphorverbindungen) iſt deſto größer, je höher die Temperatur wird, genau wie nach

---

[1]) „Wochenſchrift für Brauerei“ 1913, Nr. 8.

Dr. Moufang die Gärwirkung bei Anweſenheit toter Hefezellen mit der Temperatur ſteigt.

Wie kommt jetzt eine Emanation aus dem Moore zuſtande? Im Moorlager bleibt die Emanation der Erde beſſer erhalten als ausgehoben. Bei Verſendung der Moorerde wirken Licht und Wärme, elektriſche und chemiſche ultraviolette Strahlen ein, die einen Impuls geben zur Verflüchtigung: verſandte Moorerde wird unwirkſam. Im Moor ſelbſt treten bei ſtarker Gewitterſpannung am meiſten Phosphorverbindungen aus. Es iſt alſo eine Emanation ſtets zurückzuführen auf die Wirkung von Anregungsſtrahlen.

Aus dem menſchlichen Körper werden fortwährend Strahlen ausgeſandt, die Gedankenübertragung der Hypnotiſeure dürfte einzig und allein in Phosphor-Emanation der Gehirnzellen beſtehen, die ſo ſtark ſind, daß ſie ſogar photographiert werden konnten. Im Moorbad wächſt die Strahlenſendung des Körpers durch die Temperaturſteigerung. Sie treffen auf die phosphorhaltigen Moor-Moleküle, durchdringen dieſe und rufen Induktions- oder Reſonanzſchwingungen der eingeſchloſſenen Phosphor-Energie hervor, gerade wie eine Stimmgabel beim Auftreffen gleicher Töne mitſchwingt. Durch Wärme und Feuchtigkeit iſt die Umhüllung gelockert, ſo daß die Schwingungen ungehindert austreten können. Der Energieſtrom wird verſtärkt. Sind die Spannungen verſchieden, ſo tritt ein Ausgleich ein. Der die ſchwächeren Strahlen ausſendende Körper wird ſtärkere Strahlen aufnehmen. Das Eindringen der Phosphorſtrahlen des Moores in den Körper und deren heilende Wirkung wäre damit erklärt.

Parallelen über Strahlenwirkungen auf Eiweißkörper bietet das Gehirn in Hülle und Fülle. Von außen kommende Lichtſtrahlen, Tonwellen, chemiſche Strahlen (Gerüche), Wärme und elektriſche Schwingungen löſen ſofort Bilder und Empfindungen aus, die durch gleiche Strahlen früher als Begriffe, (Energie-Aufſpeicherungen) gebildet worden ſind und eine große Beſtändigkeit haben. Je eindrucksfähiger die Zellen bei der erſten Aufnahme waren und je öfter ſich dieſe Eindrücke wiederholten, deſto größer iſt ihre Wirkung. Repetitio est mater studiorum.

Wenden wir das Geſagte auf die Wirkung toter Hefe an! Die von der lebenden Hefe ausgehenden Phosphorſtrahlen durchdringen die Zellmembran der toten Hefe. Die Zelluloſe quillt durch das Waſſer, die größere Wärme dehnt die Eiweißteile aus, ein Austritt der in der toten Zelle unter hoher Spannung gehaltenen Phosphorverbindungen iſt erleichtert. Wie ein ein elektriſcher Strom Induktionsſtröme von gleicher Wellenlänge erzeugt, oder wie bei Reſonanzerſcheinungen, wird die Phosphoranregung der lebenden Zelle eine Induktionswirkung auf die latenten Verbindungen der toten Zelle ausüben.

Es wird eine verſtärkte Phosphoremanation ſtattfinden, die eventuell ſogar durch Photographie der Gärbottiche im Dunkeln unterſchiedlich kenntlich zu machen wäre.

Da Strahlungen nicht in der Flüſſigkeit bleiben, ſondern ſich im Raum verflüchtigen, muß der Säuregehalt weniger werden. Dr. Moufang fand eine geringere Neigung zur Reduktion der geſamten Säure nach der Gärung. Radiumſtrahlen oder Zerfallprodukte derſelben zerlegen die Harnſäure im Blute, führen das ſchwer lösliche Mononatrium-Lactimurat in Lactumurat und bei längerer Einwirkung dieſes in Ammoniak und Kohlenſäure über. Es iſt alſo auch hier eine Parallele gegeben einer Flüſſigkeitsentſäuerung durch Strahlungen.

Ausgehende Strahlungen wirken ſtets färbend auf organiſche Körper. Die alles umfaſſenden Sonnenſtrahlen bräunen die Haut und laſſen die Pflanzen grün werden, ſie ſchwärzen das das Silber uſw. Von Röntgenſtrahlen wird eine Rötung der Haut, von Ozonſtrahlen bei der Raſenbleiche ein Bleichen der Pflanzenfaſer, von Phosphor im Moor eine völlige Zerſtörung des Pflanzenfarbſtoffes erzielt. Es iſt daher ſofort erklärlich, daß auch im verſtärkten Maße in der Würze auftretende Phosphorſtrahlen eine Entfärbung vornehmen müſſen.

Nun zur größeren Vergärung des Eiweißes. Nach Feſtſtellungen des Herrn Prof. Werner-Heidelberg bewirken Radiumſtrahlen eine Zerſetzung des Eiweißkörpers Lezithin in Cholin. In dem von mir beſchriebenen Krankheitsfalle iſt durch vermutete Phosphorſtrahlung im Gärungsbad ein Schwinden der Geſchwulſte eingetreten, wie es bei Radiumſtrahlen konſtatiert worden iſt. Es wäre alſo auch hier eine Überführung des Lezithins in Cholin mit deſſen Reduktionswirkungen anzunehmen.

Das in der Würze enthaltene Lezithin dürfte nun gleichfalls durch die im Überſchuß auftretenden Phosphorſtrahlen zu einem größeren Teile umgeſetzt worden ſein in Cholin, das in Löſung geht oder vermöge ſeiner Verwandtſchaft mit den Hopfenkörpern mit dieſen auf der Kräuſendecke ſich abgeſchieden hat.

Lezithine ſind die am wenigſten haltbaren Eiweißkörper und mit die Urſache der Kältetrübung und des Schleiers im Biere. Werden ſie durch Strahlungsvorgänge entfernt, ſo muß das Bier blanker und kältebeſtändiger werden.

In meinem eingangs erwähnten Artikel ſchrieb ich: eitrige offene Wunden enthalten Süßſtoffe, die der Hefe willkommene Nahrung und Gelegenheit zur Vermehrung bieten. Um dieſe Nahrung drängen ſich auch andere Mikroorganismen, gegen die zur Abwehr die Hefe einen ihr eigentümlichen Schutzſtoff, den Phosphor, als Verdrängungsmittel gegen Nahrungskonſumenten ausſendet, emaniert.

Tritt eine Verſtärkung der Phosphoremanation durch Zugabe toter Hefe ein, ſo muß auch ein energiſcheres Zurückdrängen anderer ſchwächerer Zuckermiteſſer erfolgen, die lebenden Hefen behalten die Nahrung mehr für ſich und entwickeln ſich beſſer und raſcher. Es iſt das ein weiterer Grund dafür, daß Dr. Moufang bei ſeinen Unterſuchungen beſſere Vergärungen fand.

Meine früher zuerſt ausgeſprochene Hypotheſe der Phosphorſtrahlung von Hefen bei der Gärung findet durch die Arbeit des Herrn Dr. Moufang eine erfreuliche Beſtätigung; ich hoffe, es wird ſich auch beſtätigen, daß die Heilwirkung der Hefe nur auf die Phosphorſtrahlung zurückzuführen iſt.

Das gleiche Verhalten der Radiumſtrahlen oder der ihrer Zerfallprodukte mit den angenommenen Phosphorſtrahlen bei der Hefegärung laſſen die Vermutung entſtehen, daß Phosphor auch ein Zerfallprodukt des Radiums ſein kann.

Es wäre jedenfalls intereſſant, einmal nachzuprüfen, ob bei Strahlwirkung von Radiumbromid, an Stelle toter Hefen, die gleichen Reſultate im Gärbottich erzielt werden, wie ſie Dr. Moufang erhielt.

In dieſem Falle konnten Schlüſſe gezogen werden auf die Richtigkeit der Phosphorſtrahlungs-Hypotheſe überhaupt und darauf, ob dieſes Element als ein Derivat des Radiums angeſprochen werden kann.

Weiter würden die Unterſuchungen des Herrn Dr. Moufang eine Anregung bieten, die Heilkraft der lebenden Hefe durch Zugabe toter Hefen zu verſtärken. Bei allen Infektionskrankheiten, bei denen bisher Hefe als Heilfaktor ſich bewährt hat, müßtc dieſe Zugabe eine ſtärkere Strahlung, damit eine ſtärkere und raſchere Lezithinzerſetzung in Cholin und eine intenſivere Heilung herbeiführen.

Der Hefeverwertung, friſch oder getrocknet, bieten ſich damit ſehr günſtige Ausſichten.

Frankfurt, den 25. Februar 1913.

Ernſt Ludwig.

Eine ausländiſche Stimme zu der Frage „Hopfenerſparnis“.

Nachdem nunmehr bereits mehrere Anſichten und auch diverſe Rezepte zur Löſung dieſer ohne Zweifel wichtigen Angelegenheit in den verſchiedenen Fachblättern zur Veröffentlichung kommen, möchte ich es, da ſich das Thema „Hopfenſparen und Hopfenextraktion“ immer mehr zum Streitobjekte auszubilden ſcheint, nicht unterlaſſen, meine eigenen Erfahrungen, ohne jegliche Kritik, öffentlich zur einfachen Darſtellung zu bringen.

Ich habe mir folgende Sparmethode zurechtgelegt, und es wird dadurch in dem meiner Leitung unterſtellten Betriebe tatſächlich ſehr weſentlich geſpart und die Biere ſind, was eigentlich das wichtigſte iſt, ganz beſtimmt nicht ſchlechter geworden.

Der Hopfen wird auf einer Dresdener Seckſchen Zerblätterungs- und Sortiermaſchine für jedes Gebräu einzeln behandelt und die groben Blätter, welche bei entſprechender Windſtellung zirka die halbe Hopfengabe ausmachen, werden ſchon während der Läuterung ſofort in die Würzepfanne zugeſetzt und kochen daſelbſt 1½ bis 2 Stunden mit. Die zweite Hälfte, beſtehend aus den feinen Blättern, Lupulin und Stengeln, wird 5 Minnten vor dem Ausſchlagen zwecks Gewinnung, reſp. Bindung feinen Hopfenbouquettes der noch ſtark aufwallenden Würze beigegeben. Nach vollendetem Ausſchlagen wird mit kochendem Waſſer nur mäßig nachgeſchwänzt, und ſodann der auf dieſe Art recht unvollkommen ausgewaſchene Geſamthopfen ſo raſch als möglich in den Maiſchbottich gebracht. Daſelbſt erfolgt unter Kaltwaſſerzuſatz, eventl. auch Eiszugabe und kurzem Propellergang raſche Abkühlung. Dieſe kalte Hopfenmaiſche bleibt, wenn die Pauſen von einem Gebräu zum andern nicht mehr als höchſtens 12 Stunden betragen ruhig ſtehen und bei Beginn des folgenden Sudes wird Malzſchrot ganz einfach darin entſprechend warm eingemaiſcht. Bei raſch aufeinanderfolgenden Suden laſſe ich die noch heißen Hopfentreber aus dem Hopfenſeiher ſogleich in den Läuterbottich verbringen, wo mit der Aufhackmaſchine eine gründliche Vermiſchung und durch die Nachgüße auch in dieſem Fall eine an Gründlichkeit nichts zu wünſchen übrig laſſende „Extraktion" erfolgt.

Das Geſamtſparreſultat ſetzt ſich nun aus folgenden Momenten zuſammen:

1. Der Wenigerverbrauch an Hopfen beträgt de facto zwiſchen 15 und 22 pCt., je nach Bierſorte, lohnt ſich alſo anch in allerbilligſten Hopfenjahren vorzüglich.

2. Wird das koſtbare Aroma nicht ſo reſtlos vergeudet, welches beſonders bei hellen, nach Pilſener Art gebrauten Bieren nicht vermißt werden kann.

3. Finden die Hopfenrückſtände angemeſſene Verwertung und ſelbſt bei Naßtreberverkauf werden dieſe nicht beanſtandet. Nebenbei bemerkt, wirkt Hopfen auch in den Trebern bis zu einem gewiſſen Grade konſervierend, die Säuerung wird entſchieden gehemmt.

Zum Schluß möchte ich nicht unerwähnt laſſen, daß es Hopfenſorten gibt, welche bei dem von mir angewandten Verfahren der Würze in der Pfanne wohl flockigen Bruch, jedoch mehr oder weniger opaliſierenden Schimmer verliehen. Da ſich im Lagerkeller aber raſche Klärung einſtellt, iſt dieſe auf den erſten Blick etwas ſtörende Erſcheinung im Sudhauſe ohne jeglichen Belang. „Ende gut, alles gut!" C.

Neues Verfahren zum Abblaſen des Keſſelſchlammes.

Über die großen Nachteile durch Schlammablagerungen im Dampfkeſſel iſt man ſich mit der Zeit immer klarer geworden, und zwar ſpeziell dadurch, daß man mit allen Mitteln die Wirtſchaftlichkeit des Betriebes zu heben ſucht. Man hat konſtatiert, daß die Verdampfungstätigkeit des Dampfkeſſels ſehr dadurch beeinträchtigt wird, wenn ſich im Waſſer Schlamm und eventuell die Soda übermäßig anreichert. Die Zirkulation des Waſſers wird durch die Schlammanreicherung ganz weſentlich behindert, wodurch der Keſſel ungleichmäßig erwärmt wird und Spannungen entſtehen, welche Leckagen mit ſich bringen und Reparaturen erforderlich machen. Ferner iſt zu beachten, daß der Schlamm an den Heizflächen feſtbrennt und dadurch den läſtigen Keſſelſtein erzeugt, welcher wiederum einen immerhin erheblichen Kohlenmehrverbrauch im Gefolge hat.

Die Tatſache, daß in den allermeiſten Betrieben zu wenig auf die regelmäßige Entfernung des Schlammes aus dem Keſſel Bedacht genommen wird, iſt wohl darauf zurückzuführen, daß man ſich bisher zu wenig über die großen Nachteile der Schlammanſammlung klar war. Außerdem aber auch darauf, daß man tatſächlich nicht in der Lage war, dieſen Schlamm regelmäßig zu entfernen, da es an einem geeigneten Organ fehlte, mit welchem man während des Betriebes den Schlamm abblaſen konnte, ohne dabei einen großen Waſſer- bzw. Wärmeverluſt zu haben. Die Behauptung einiger Kreiſe, daß ein Ablaſſen des Schlames während des Betriebes unmöglich ſei, war nur allzu berechtigt, da es bisher an einem geeigneten Organ fehlte; denn mit einem gewöhnlichen Ablaßhahn oder mit einem Spindelventil läßt ſich dieſes wirklich nicht erreichen, und zwar wegen der Umſtändlichkeit der Bedienung dieſer Ablaßorgane.

Dieſe Tatſache und der Wunſch, den ſchädlichen Schlamm aus dem Keſſel zu entfernen, führte zu eingehenden Verſuchen, welche ein ſehr intereſſantes und nützliches Reſultat hatten, durch welche es nunmehr ermöglicht iſt, den Keſſelſchlamm regelmäßig, ohne nennenswerten Waſſer- bzw. Wärmeverluſt aus dem Keſſel zu entfernen.

Bisher wurde faſt in allen Keſſelbetrieben das Abblaſen des Keſſelſchlammes, wenn es überhaupt geſchah, in vollſtändig falſcher Weiſe vorgenommen. Man beabſichtigte, den Schlamm aus dem Keſſel zu entfernen, blies aber, infolge der ungeeigneten Ablaßorgane, anſtatt Schlamm ſehr große Mengen klares Waſſer ab, was pro Jahr einen Kapitalverluſt bedeutet, denn zur Erwärmung des Waſſers iſt teure Kohle nötig.

Man beobachtet in ſehr vielen Keſſelhäuſern, daß das Ablaßorgan von Zeit zu Zeit, eventuell täglich für einige Minuten, zum Abblaſen des Schlammes geöffnet wird. Dieſes iſt abſolut falſch, denn nicht für einige Minuten darf man ein Ablaßventil öffnen, ſondern nur für einige Sekunden.

Bei dem jedesmaligen Öffnen des Abſchlammorganes wird nur der Schlamm aus dem Keſſel entfernt, welcher in nächſter Nähe des Ablaßſtutzens liegt, einerlei, wie lange man das Ablaßorgan geöffnet hält. Es entſteht durch das Abblaſen in dem Schlammlager über dem Ablaßſtutzen ſozuſagen ein Trichter; iſt dieſer gebildet, was in 5 bis 10 Sekunden der Fall iſt, dann fließt nur noch klares Waſſer ab. Hieraus ergibt ſich, daß das Ablaßorgan nicht länger als 5 bis 10 Sekunden geöffnet gehalten werden darf.

Der in dem Schlammlager entſtandene Trichter wird aus dem übrigen Schlammbeſtand in etwa 1—2 Sekunden wieder gefüllt, da ſelbſtverſtändlich der Schlamm das Beſtreben hat, ſich in den freigewordenen Raum (Trichter) zu ſchieben.

Hieraus ergibt ſich, daß das Abſchlämmen des Keſſels

etwa alle 2—3 Stunden für etwa
5—10 Sekunden

vorgenommen werden muß. Durch dieſe Methode wird wirklich Schlamm und nicht Waſſer aus dem Keſſel entfernt.

Selbſtverſtändlich braucht man zur Anwendung dieſer Methode ein bequem zu bedienendes Ventil, welches gleichzeitig die nötige Sicherheit gegen Leckage beſitzt. Bedauerlicherweiſe gab es bisher auch kein ſicher ſchließendes und gleichzeitig leicht zu bedienendes Ablaßventil. Spindelventile, welche am Handrad geöffnet werden müſſen, kann man nicht alle 2 Stunden für 5—10 Sekunden öffnen bzw. ſollte man dem Keſſelperſonal dieſe umſtändliche und gefährliche Arbeit nicht zumuten.

Ein Ventil, welches ſolche Nachteile nicht beſitzt, wird von der Firma Gerdts & Strauch in Bremen unter dem Namen „Geſtra" in den Handel gebracht, auf welches wir hier ganz beſonders hinweiſen wollen.

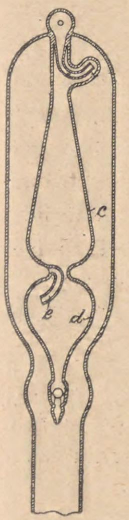
Dieſes Ventil (Abb. 2) wird vom Heizerſtande aus durch Tritt oder Kettenzug bedient, wodurch dem Keſſelperſonal das regelmäßige Abſchlämmen des Keſſels ohne Mühe ermöglicht wird. Es beſitzt außerdem die Neuerung, daß es einen doppelten Kegel und doppelten Sitz hat und dadurch doppelte Sicherheit gegen Lecken bietet.

Der eine, und zwar der Hauptkegel mit Sitz iſt während des Betriebes zu Reparaturzwecken ausbaufähig. Das Ventil ſtellt alſo eigentlich zwei Abſchlußorgane in einem Gehäuſe dar.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Queckſilberſpundapparat.

Oscar Kühn in Berlin.



Queckſilberſpundapparat nach Patent 247 541 mit einem in dem erweiterten oberen, nach außen abgeſchloſſenen Ende des Entlaſtungsſchenkels angeordneten Hohlkörper, der einerſeits mit der Außenluft, andererſeits mit dem Schenkelinnern in Verbindnng ſteht, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper (c, d) durch eine zweite Öffnung (e) für den Austritt der Gaſe mit dem Schenkelinnern in Verbindung ſteht, die über der bekannten, am unteren Ende des Hohlkörpers vorgeſehenen Öffnung liegt, die dann für gewöhnlich nur für den Abfluß des etwa durch die mittlere Öffnung in den Hohlkörper gelangten Queckſilbers dient.

(D. R. P. Nr. 247 542 vom vom 2. Mai 1911; Zuſatz zum Patente 247 541 vom 18. Oktober 1910; vgl. vorſtehend.)

Vorrichtung zum Keimen und Darren von Malz od. dgl.

Hans Wernaer in Rio de Janeiro.

Vorrichtung zum Keimen und Darren von Malz od. dgl., dadurch gekennzeichnet, daß nicht allein unterhalb, ſondern auch oberhalb der mit Darrgut zu beſchickenden Arbeitshorde bzw. Arbeitshorden je eine nicht mit Darrgut zu beſchickende Blindhorde angeordnet iſt, zum Zwecke, eine gleichmäßige Verteilung der benötigten Luftmenge zu ermöglichen und die beim Darren erforderliche ſtrahlende Wärme zu erzeugen.

(D. R. P. Nr. 248 081 vom 26. Juni 1909.)

Flaſchenwaſchmaſchine.

John Alexander Prince in New York, V. St. A.

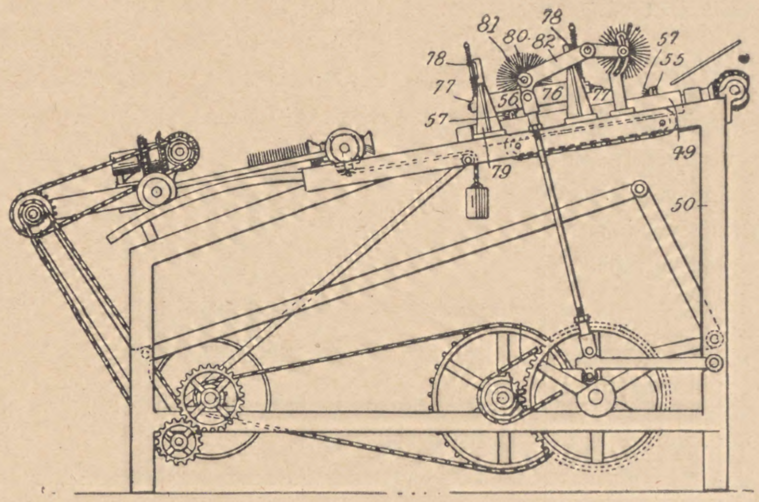


Abb. 1.

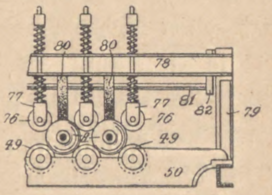


Abb. 2.

Flaſchenwaſchmaſchine, dadurch gekennzeichnet, daß die aus einer Einweichvorrichtung austretenden Flaſchen auf ſich drehenden Walzen (49) durch an kreiſenden Armen (55, 56) befeſtigte Bodenbürſten (57) unter zylindriſchen Außenbürſten hindurch den in an ſich bekannter Weiſe verſchiebbaren Innenbürſten zugeführt werden, worauf nach Zurückziehung dieſer letzteren Bürſten die gereinigten Flaſchen von den Walzen entfernt werden.

(D. R. P. Nr. 248 190 vom 4. April 1911.)

Einrichtung zur Befeſtigung von Anſtechvorrichtungen an Spundlochbüchſen mit glatter Oberfläche.

Emil Greinert und Emil Wachholz in Konitz i. Weſtpr.

Einrichtung zur Befeſtigung von Anſtechvorrichtungen an Spundlochbüchſen mit glatter Oberfläche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringflanſch (g') der Spundlochbüchſe (g) mit kreisbogenförmig unterſchnittenen Ausſparungen (h) verſehen iſt, wogegen der auf der Anſtechvorrichtung in bekannter Weiſe mittels Schraubengewinde bewegbare Ringteil (c) Arme (d) mit entſprechend geſtalteten Leiſten (d') zum Einführen in die Ausſparungen (h) aufweiſt und einen Stützfuß (f) trägt, der die beſtimmte Lage des Steigrohres zum Spundloch ſichert.

Abb. 2.

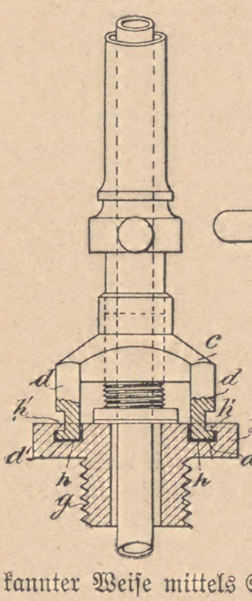
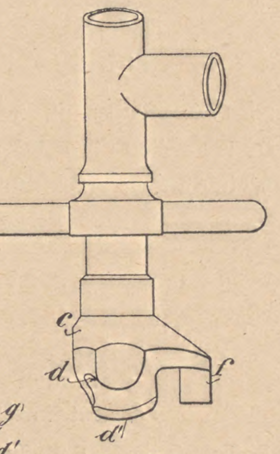


Abb. 1.



(D. R. P. Nr. 247 034 vom 12. April 1911.)

Queckſilberſpundapparat.

Oscar Kühn in Berlin.

1. Queckſilberſpundapparat mit im Entlaſtungsſchenkel angeordneten Widerſtandskörpern, dadurch gekennzeichnet, daß in einer an ſich bekannten Erweiterung (e, e^1, e^2, f, f^1, f^2) des Manometerrohres (c) über der Einmündungsſtelle (d) des letzteren ein Körper (k, k^1) ſolcher Geſtalt angeordnet iſt, daß etwa von ihm nicht aufgefangenes Queckſilber aus der Strömungsrichtung in die Erweiterung (e, e^1, e^2, f, f^1, f^3) abgelenkt und vom Austrittsſtutzen (m, m^1, m^2, g, g^1, g^2) ferngehalten wird.

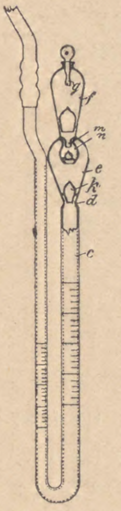


Abb. 1.

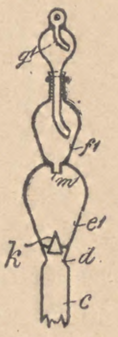


Abb. 2.

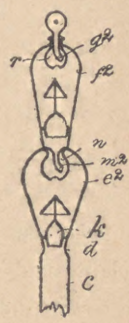


Abb. 3.

2. Spundapparat nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der in die Erweiteruug (e, e^2, f^2) hineinragende Austrittsſtutzen (m, m^2, g^2) für die Gaſe noch von einer Umhüllung (n, r) umgeben iſt, die ein Mitreißen von Queckſilberſpritzern durch die austretenden Gaſe verhindert.

(D. R. P. Nr. 247541 vom 18. Oktober 1910.)

Vorrichtung zur Verhütung von Flüſſigkeitsverluſten beim Abfüllen von Lagerfäſſern in Verſandfäſſer oder ſonſtige geräumige Gefäße.

Guſtav Engelhard in Gotha.

Vorrichtung zur Verhütung von Flüſſigkeitsverluſten beim Abfüllen von Lagerfäſſern in Verſandfäſſer oder ſonſtige geräumige Gefäße mit im weſentlichen zylindriſchem Schwimmer von kleinem Durchmeſſer und beträchtlicher Höhe, dadurch gekennzeichnet, daß dieſer Schwimmer (1) in einer durch das Spundloch des Verſandfaſſes einbringbaren, ebenfalls zylindriſchen, mit Überlauf (3) verſehenen, den Schwimmer ziemlich dicht umſchließenden Kammer (2) angeordnet iſt und, ſobald nach Erreichung der Überlaufhöhe durch den Überlauf die geringe zur Füllung der Schwimmerkammer erforderliche Flüſſigkeitsmenge eingefallen iſt, mit plötzlichem Stoß auslöſend auf ein durch eine Sperrung (17) hochgehaltenes Ventil (22) einwirkt.

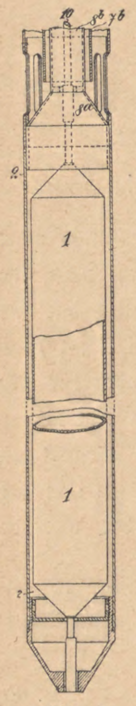


Abb. 1.

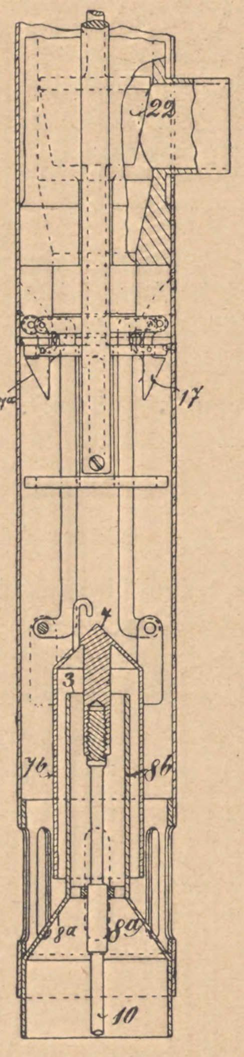


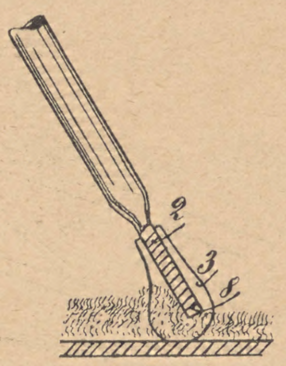
Abb. 2.

(D. R. P. Nr. 247 618 vom 13. Auguſt 1910.)

Gerät zum Abnehmen der Hefe aus den Gärbottichen.

Kaſimir Fuk in Wien.

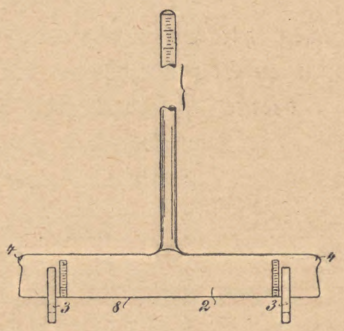
1. Gerät zum Abnehmen der Hefe aus den Gärbottichen, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaberplatte (2) mit Anſchlägen (3) verſehen iſt, welche beim Abſchaben der Hefe auf dem Boden des Gärbottichs gleiten, ſo daß die Schabkante (8) in beſtimmter Entfernung vom Boden gehalten wird.



2. Gerät nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anſchläge (3) derart unſymmetriſch gekrümmt ſind, daß, je nachdem die eine oder die andere Seite derſelben zum Aufſtützen der Vorrichtung auf dem Bottichboden dient, die Schabkante (8) je nach Bedarf in größerem oder geringerem Abſtande vom Boden gehalten wird.

3. Gerät nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anſchläge (3) parallel zum Stiel verſtellbar ſind.

4. Gerät nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaberplatte (2) mit ſeitlichen Naſen (4) verſehen iſt, welche das Mitnehmen der der Wand des Gärbottichs benachbarten ſchädlichen Hefe verhindern.



(D. R. P. Nr. 248 088 vom 12. November 1911.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6 c. Q. 742. Umfüllapparat mit rotierendem Flaſchenträger. Rudolf Quitt, Chemnitz, Promenadenſtr. 10. 6. Auguſt 1910.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6 b. Nr. 535 988. Verteilungsrohr für Getreideweichen. J. ten Doornkaat-Koolman, Caſſel, Hafenſtraße 54. 14. Dezember 1912. D. 24 014.

Kl. 6 b. Nr. 535 989. Steigrohr für Weichbottiche mit Verteilungsſchieber. J. ten Doornkaat-Koolman, Caſſel, Hafenſtraße 54. 14. Dezember 1912. D. 24 015.

Kl. 6 f. Nr. 538 282. Waſchmaſchine zur Außen- und Innenreinigung größerer Gefäße. Schmidt & Melmer, Weidenau a. d. Sieg. 11. Dezember 1912. Sch. 46 439.

Kl. 64 b. Nr. 536 263. Vorrichtung zum Reinigen von Bierleitungen. Max Henſel, Woldenberg, N.M. 7. Dezember 1912. H. 58 676.

Kl. 64 c. Nr. 536 077. Bieranſtichkörper für eiſerne Zapflochbüchſen. Auguſte Günther geb. Hoppmann, Leipzig, Tauchaer Straße 48. 6. November 1912. G. 31 837.

Kl. 64 c. Nr. 536 078. Eindrehſchlüſſel mit beweglicher, geriefelter Angriffsklaue zum Eindrehen von Spund- und Zapflochbüchſen u. dgl. Guſtav Günther, Leipzig, Tauchaer Str. 48. 6. November 1912. G. 31 854.

Kl. 64 b. Nr. 538 234. Bürſte mit eingeſtanzten Borſtenbüſcheln für Flaſchenreinigungsmaſchinen. Pius Grether, Todtnau. 30. Dezember 1912. G. 32 228.

Kl. 64 b. Nr. 538 663. Korkentferner. Edmund Langhammer, Wittlich. 14. Dezember 1912. L. 30 776.

Kl. 64 c. Nr. 537 943. Vorrichtung zum Verſchließen von Faßſpundlöchern o. dgl. Eduard Pfiſterer, Brauerei Kaltenhauſen b. Hallein; Vertr.: H. Licht, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 26. Juni 1911. H. 51 818.

Kl. 64 c. Nr. 538 780. Zapflochbüchſe aus Holz mit zwei verſchiedenen inneren Bohrungen. C. Breitwiſch, Geſ. f. Brauereibedarf m. b. H., Köln. 8. Januar 1913. B. 61 637.

Kl. 64 c. Nr. 540 471. Kühlfaß zum Ausſchenken von Bier in kleinen Mengen. Henri Wauters, Brüſſel; Vertr.: Dipl.-Jng. A. Burſch, Pat.-Anw., Berlin W. 8. 3. Auguſt 1912. W. 37 498.

Kl. 64 c. Nr. 540 490. Faßſpund. Xaver Aufdermaur, Ibach, Schweiz; Vertr.: H. Wiegand, Rechtsanwalt, Berlin W. 8. 6. Januar 1913. A. 19 811.

Kl. 64 c. Nr. 540 552. Verbindungs-Vorrichtung für Kohlenſäureflaſchen bei Bierausſchankanlagen. Heinrich Theobald und Karl Sklomeit, Oberhauſen-Alſtaden, Heiderhöferſtr. 123. 29. Auguſt 1912. T. 14 830.

Kl. 64 c. Nr. 540 573. Zapfhahn. Kölner Metallgießerei u. Armaturenfabrik Thelen & Rodenkirchen, Köln-Kalk. 15. Januar 1913. K. 56 416.

Verlängerung der Schutzfriſt.

Kl. 64 b. Nr. 409 161. Flaſchenreinigungsmaſchine uſw. Holſtein & Kappert, Maſchinenfabrik „Phönix“ G. m. b. H., Dortmund, u. Ernſt Ludwig, Frankfurt a. M., Kaulbachſtr. 18. 19. Januar 1910. H. 44 543. 8. Januar 1913.

* * *

29. März 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 13.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Beiträge zur techniſch-kaufmänniſchen Rechnung im Brauereibetrieb. S. 193.
Zur Frage des Löſungsmittels bei der Beſtimmung der Hopfenbitterſtoffe und deren Ermittlung durch Kaltextraktion. S. 196.
Die Stickſtofffrage in der Brauerei. S. 198.
Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin vom 8. bis 13. Oktober 1912. S. 202.
Die im Monat Februar 1913 unterſuchten Malze. S. 205.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 208.
Patent-Angelegenheiten. S. 208.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Beiträge zur techniſch-kaufmänniſchen Rechnung im Brauereibetrieb.

Von **Franz Schönfeld** und **Georg Schönfeld.**

Dritte Abhandlung.

I. Eigenes Malz.

Auseinanderſetzung von kaufmänniſch-rechneriſcher Malzausbeute und Betriebs-(techniſcher) Ausbeute.

Unter Malzausbeute im allgemeinen iſt zu verſtehen die Menge Malz, die von einer beſtimmten Menge Gerſte oder Weizen erzielt wird. Es iſt zu unterſcheiden:

1. Die kaufmänniſch-rechneriſche Ausbeute und
2. die Betriebsausbeute.

Beide Arten ſind grundſätzlich voneinander zu trennen. Der Praktiker rechnet ausſchließlich mit der betriebstechniſchen Ausbeute, d. h. für ihn iſt derjenige Prozentſatz an Malzausbeute maßgebend, den er aus einem Zentner eingeweichter Gerſte oder Weizen erzielt. Dagegen rechnet der Kaufmann nicht allein mit der betriebstechniſchen Ausbeute, ſondern ſeine Berechnungen baſieren auf dem tatſächlich Erzielten, aus der angelieferten Gerſte bzw. aus dem angelieferten Weizen, unter vorläufiger Ausſchaltung des Auspuṭzgehaltes. Die Menge des durch die Reinigungsmaſchinen abgeſonderten Auspuṭzes an Flachgerſte, halben Körnern uſw. wird vorderhand gar nicht berückſichtigt. Man legt nur die Einkaufsgerſte, wie ſie iſt, wie ſie vom Produzenten oder Händler angeliefert wird, zugrunde und berechnet das erhaltene Malz hierauf. An einem Beiſpiel möge das erläutert werden.

Die angekaufte Gerſte beſitzt einen Auspuṭzgehalt von 6 pCt. Eingeweicht werden ſomit alſo von 100 Ztr. angelieferter Gerſte nur 94 Ztr. Aus dieſen 94 Ztrn. ſeien nur 74 Ztr. Malz gewonnen. Das würde dann einer techniſchen Ausbeute von $\frac{74\times100}{94} = 78{,}7$ pCt. entſprechen.

Andererſeits rechnet der Kaufmann ſo:

100 Ztr. Gerſte ſind gekauft. Sie liefern 74 Ztr. Malz. Alſo beträgt die Ausbeute 74 pCt. Was an Auspuṭz entſteht, wird vorderhand nicht berückſichtigt. Das wird erſt nach der Vermälzung aufgemeſſen und zum Verkauf geſtellt. Unter Umſtänden kommt es für den Kaufmann gar nicht in Frage, ob und wieviel Auspuṭzgerſte entſteht. Er will eventuell nur wiſſen, wieviel Malz er aus einer Gerſte erzielen kann. Es unterliegt keinem Zweifel, daß dieſe letztere Art der Berechnung keineswegs eine den wirklichen Verhältniſſen entſprechende iſt. Sie kann es nicht ſein. Sie gibt vielmehr ein unzutreffendes Bild von der Ergiebigkeit einer Gerſte bei der Vermälzung. Sie kann auch aus dem Grunde keinen Anſpruch auf Genauigkeit machen, weil ganz und gar keine Rückſicht auf den Auspuṭz genommen wird. Im ſummariſchen Verfahren ſtellt man einfach Anfangszahl und Endzahl gegenüber. Für gewiſſe Zwecke mag das ausreichend ſein. Zur genauen und eingehenden Beurteilung, ob der Mälzer ſeine Pflicht getan hat, und gar ſeine höchſte Kunſt bewieſen hat, um unnötige Subſtanzverluſte zu vermeiden, iſt dieſe ſummariſche Berechnungsweiſe nicht geeignet. Bei der Vergebung von Gerſte an Lohnmälzereien zwecks Vermälzung derſelben ſpielt die kaufmänniſch-rechneriſche Malzausbeute indes eine wichtige Rolle, denn meiſtens wird eine Vereinbarung zwiſchen der Mälzerei und der auftraggebenden Brauerei dahingehend getroffen, daß der Auspuṭz zugunſten der Lohnmälzerei verbleibt, die Brauerei dagegen nur ein beſtimmtes Quantum Malz verlangt. Natürlich verlangt ſie ein hohes Quantum. Sie verlangt eine hohe (kaufmänniſch-rechneriſche) Malzausbeute. Sie ſieht nicht darauf, ob die techniſche Ausbeute höher oder niedriger ausfällt. Der Mälzer muß aber ſeine Gerſte erſt nochmals puṭzen und ſortieren. Die Abfallgerſte, Flachgerſte und halben Körner, können nicht mit auf die Tenne kommen. Sie müſſen durch die Sortiermaſchinen entfernt werden.

Beſiṭzt nun die zur Vermälzung angelieferte Gerſte einen hohen Anteil an Flachgerſte, welche der Mälzer ausſortieren muß, ſo hat er eine ſchwere Aufgabe, aus der durch Abnahme der großen Menge Flachgerſte ſtark verminderten Menge Vollgerſte das verlangte Quantum Malz herzuſtellen und zur Ablieferung zu bringen. Er kann dann nicht anders, als auf Kurzgewächs zu arbeiten, um ſeiner Verpflichtung nachzukommen. Er muß eine hohe Malzausbeute erreichen; ſonſt ſchafft er das verlangte Malzquantum nicht.

Andererſeits, wenn die Mälzungsgerſte nur wenig Flachgerſte enthält, iſt es ein Leichtes, hohe kaufmänniſche Ausbeute zu erzielen und viel Malz zu gewinnen. Da braucht ſich der Mälzer nicht nach Leibeskräften zu bemühen, die hohen Ausbeuten zu ſchaffen. Da keine oder nur wenig Abfallgerſte abgeht, bleibt Vollgerſte genug für die Vermälzung. Mit Leichtigkeit wird bei dieſem großen Gerſtenquantum die Malzmenge gewonnen, welche zur Erfüllung der eingegangenen Vereinbarung notwendig wird. Es wird ſogar erheblich mehr erzeugt und ein guter Gewinn iſt auf ſeiten des Mälzers.

In eigener Mälzerei ſo zu rechnen, d. h. zu berechnen, wie groß die kaufmänniſche Ausbeute iſt, iſt ſelbſtverſtändlich ebenfalls notwendig. Man darf aber nur keine falſchen Schlüſſe daraus ziehen. Die Arbeit des Mälzers kann auf keinen Fall nach dem Ergebnis dieſer Rechnung beurteilt werden. Auch nicht, ob alles ſeitens des Mälzers getan iſt, um die höchſte Ausbeute zu erzielen, und möglichſt ökonomiſch zu arbeiten; natürlich immer unter der Bedingung, daß auch beſte Auflöſung beim Malz erreicht wird.

Die techniſche Ausbeute gewährt allein ein zutreffendes Urteil über die wirklichen Ausbeuteverhältniſſe. Selbſtverſtändlich hat man auch den Auspuṭzgehalt dabei mit in Rechnung zu ziehen, wenn man ſich Klarheit darüber verſchaffen will, ob die Vermälzung einer Gerſte lohnend war und die unter den jeweiligen Verhältniſſen, d. h. den Eigenſchaften der Gerſte entſprechend höchſte Ausbeute erreicht wurde.

Die Differenz zwiſchen kaufmänniſcher und betriebstechniſcher Ausbeute kann recht erheblich ſein. Sie richtet ſich danach, wie groß der Auspuṭz iſt.

Nachſtehende Tabelle I ſoll die Differenzen dieſer beiden Ausbeutearten veranſchaulichen bei einem Auspuṭz von 1—12 pCt. und verſchiedenen techniſchen Malzausbeuten, und bei einem Auspuṭz von 1—12 pCt. und gleicher techniſcher Malzausbeute.

Die Formeln hierzu lauten:

1.

$$\frac{\text{Erzeugtes Malz}\times 100}{\text{Eingeweichte Gerſte}} = \textbf{techniſche Ausbeute.}$$

2.

$$\frac{\text{Erzeugtes Malz}\times 100}{\text{Angelieferte Gerſte}} = \textbf{kaufmänniſche Ausbeute.}$$

a) Die kaufmänniſch-rechneriſchen Ausbeuten kommen den techniſchen um ſo näher, je geringer der Gehalt an Auspuṭzgerſte iſt, und weichen von

Tabelle I.

1	2	3	4	5	6		
Angelieferte Gerſte Ztr.	Eingeweichte Gerſte Ztr.	Ausputzgerſte pCt.	Erzeugtes Malz Ztr.	Art des Malzes	Malzausbeute		
					techniſch	kaufmänniſch rechn.	
1000	990	1,0	772,20	hell	78,0	77,20	a) ungleicher Ausputz; ungleiche techniſche Ausbeute
1000	985	1,5	763,40	hell	77,5	76,34	
1000	975	2,5	750,75	dunkel	77,0	75,07	
1000	965	3,5	743,05	hell	77,0	74,30	
1000	955	4,5	730,60	hell	76,5	73,06	
1000	950	5,0	726,75	dunkel	76,5	72,67	
1000	935	6,5	715,30	hell	76,5	71,53	
1000	920	8,0	699,20	hell	76,0	69,92	
1000	880	12,0	660,00	dunkel	75,0	66,00	
1000	990	1,0	752,40	hell	76,0	75,24	b) ungleicher Ausputz; gleiche techniſche Ausbeute
1000	970	3,0	737,20	hell	76,0	73,72	
1000	950	5,0	722,00	hell	76,0	72,20	
1000	920	8,0	699,20	hell	76,0	69,92	
1000	900	10,0	684,00	hell	76,0	68,40	
1000	880	12,0	668,80	hell	76,0	66,88	

ihnen um ſo mehr ab, je höher der Ausputzgehalt anſteigt.

Es ſei auf die Zahlenzuſammenſtellung der Tabelle I. Bezug genommen. Zwei Beiſpiele ſollen das Geſagte erläutern.

Beiſpiel 1: Gehalt an Ausputzgerſte ſei ſehr gering; er betrage 1 pCt. Die techniſche Ausbeute ſtellt ſich dann auf 78 pCt., die kaufmänniſche Ausbeute dagegen auf 77,2 pCt.

Beiſpiel 2: Der Gehalt an Ausputz iſt hoch; er beträgt 12 pCt.

Die techniſche Ausbeute iſt dann 75 pCt., die kaufmänniſche Ausbeute dagegen nur 66 pCt., ſie iſt alſo um 9 pCt. niedriger.

b) Die kaufmänniſch-rechneriſche Ausbeute kann niemals die techniſche überſteigen. Sie kann ihr aber gleichkommen; was dann eintritt, wenn die Gerſte frei von jeglichem Ausputz iſt.

c) Die techniſchen Ausbeuten ſind im allgemeinen am höchſten, wenn die Ausputzanteile am niedrigſten ſind. Sie ſind aber im allgemeinen um ſo niedriger, je höher der Gehalt an Ausputzgerſte iſt.

Das hängt damit zuſammen, daß die großkörnigen Gerſten keinen ſo großen Atmungsverluſt haben, wie die kleinkörnigen Gerſten, aber auch keine ſo große Menge an Wurzelkeimen erzeugen, wie die kleinkörnigen Gerſten.

Die Gerſten mit wenig Ausputz ſind aber die großkörnigen, die Gerſten mit viel Ausputz dagegen die kleinkörnigen.

Bei großkörniger Gerſte kommen ſich kaufmänniſche und techniſche Ausbeuten nahe; bei kleinkörnigen Gerſten gehen ſie dagegen mehr auseinander.

II. **Braugerſte.**

Wann gewährt eine Gerſte mit hohem Ausputz denſelben Betriebsnutzen als eine Gerſte mit niedrigem Ausputz?

Die rein kaufmänniſche Behandlung dieſer Frage kann hier nicht ohne weiteres in Betracht kommen. Die Ausbeuten in der Mälzerei, ſowie die Ausbeuten an gewinnbarem Extrakt ſind im weſentlichen abhängig von der chemiſchen Zuſammenſetzung der Gerſte. Eiweißarme Gerſten geben weniger Atmungsverluſte, erzeugen weniger Gewächs, geben darum keinen ſo hohen Malzſchwand als eiweißreiche Gerſten. Es ſind ferner die eiweißarmen Gerſten bei entſprechendem mittelgroßen bzw. großen Korngewicht die extraktergiebigſten, die eiweißreichen dagegen die extraktärmeren. Erſtere geben ſomit bei Verarbeitung im Sudhaus höhere Ausbeuten als letztere. Bei vergleichenden Berechnungen zwiſchen Gerſten von verſchieden hohem Ausputz kann man darum nicht allein die Ausputzmengen ohne weiteres als ausſchlaggebend für eine Preisdifferenz anſehen. Nur in ſolchen Fällen kann das als einigermaßen zuläſſig erachtet werden, wo es ſich um Gerſten mit annähernd gleichem Eiweißgehalt handelt. Dieſe Fälle ſollen jetzt für unſere Berechnung zugrunde gelegt werden.

Es wird alſo angenommen, daß Gerſten zum Ankauf angeboten werden, welche ungleichen Ausputzgehalt beſitzen, im Eiweißgehalt und in anderen Eigenſchaften indes annähernd gleichwertig ſind.

Um nun zu der oben aufgeworfenen Frage Stellung zu nehmen, wählen wir ein beſtimmtes Beiſpiel. Es enthalte eine Gerſte 2 pCt. Ausputz, eine andere 7 pCt. In welchem Preisverhältnis müßten die beiden Gerſten im Einkauf ſtehen? Mit anderen Worten: Welcher Preis käme der Gerſte mit höherem Ausputz zu, im Vergleich mit der anderen Gerſte?

I. Beiſpiel: Es ſei der Preis der Gerſte mit 2 pCt. Ausputz 210 ℳ pro Tonne. Bei 2 pCt. Ausputz ergeben ſich 20 kg Ausputzgerſte auf 1000 kg. Der Wert der Ausputzgerſte kann nicht höher als der von Futtergerſte in Anrechnung gebracht werden. Dieſe ſteht aber im Preiſe erheblich niedriger als Braugerſte, im allgemeinen um 50—70 ℳ pro Tonne niedriger. Bei der Futtergerſte hat man es aber nicht ausſchließlich mit Flachgerſten zu tun, ſondern es befindet ſich auch darunter vielfach ein nicht unerheblicher Anteil an größeren Körnern, welche ſich von Braugerſte nicht unterſcheiden. Futtergerſten ſind darum ihrem Werte nach meiſtens höher einzuſchätzen, als die in den Brauereien durch die Putzvorrichtungen ausſortierte Flachgerſte. Man kann alſo die Putzgerſte mit den Handelspreiſen der Futtergerſte nicht gleichſtellen; zudem muß die Brauerei auch noch die Koſten für die von ihr ausgeführte Reinigung anrechnen. Darum kann man die Ausputzgerſte nur etwa zur Hälfte des Gerſteneinkaufspreiſes bewerten. Wir nehmen für unſere Rechnung deshalb auch dieſe Bewertung an: Bei einem Preiſe von 210 ℳ pro Tonne für die Einkaufsgerſte hat man Ausputzgerſte mit 105 ℳ pro Tonne in Rechnung zu ſtellen.

Bei einem Ausputzgehalt von 2 pCt. kommen zum Einweichen von einer Tonne nur 980 kg.

Es koſten

980 kg Einweichgerſte
+ 20 „ Ausputz = 210,00 ℳ.

Die 20 kg Ausputzgerſte haben einen Wert von

$$\frac{\frac{210}{2} \times 20}{1000} = 2{,}10\ \mathcal{M}.$$

Die 980 kg Einweichgerſte haben alſo einen Wert von

$$\begin{array}{r} 210{,}00\ \mathcal{M} \\ -\quad 2{,}10\ \text{„} \\ \hline 207{,}90\ \mathcal{M} \end{array}$$

Die zweite Gerſte beſitzt einen Ausputzgehalt von 7 pCt. Das macht auf 1000 kg 70 kg. Zum Einweichen kommen nur 930 kg. Der Wert der 70 kg iſt gleich

$$\frac{\frac{210}{2} \times 70}{1000} = 7{,}35\ \mathcal{M}.$$

Da von Gerſte I 980 kg Einweichgerſte = 207,90 ℳ koſten, ſo müſſen dieſe 930 kg von Gerſte II, entſprechend der Formel

$$\frac{207{,}90 \times 930}{980},$$

einen Wert von 197,30 ℳ haben. Dazu kommen 70 kg Ausputzgerſte im Werte von 7,35 ℳ, das macht zuſammen 204,65 ℳ. Die Gerſte mit 7 pCt. Ausputz hätte alſo nur einen Brauwert von 204,65 ℳ.

II. **Beiſpiel:** Gerſte A ſoll einen Ausputzgehalt von 4 pCt., Gerſte B einen Ausputzgehalt von 11 pCt. haben. Für Gerſte A wird ein Preis von 215,00 ℳ pro Tonne gefordert. Welcher Preis wäre dann für Gerſte B angemeſſen?

Von Gerſte A mit 4 pCt. Ausputz kommen nur 960 kg von einer Tonne zum Einweichen.

Der Einkaufspreis für Gerſte A von 215,00 ℳ verſteht ſich daher für

960 kg Einweichgerſte
+ 40 „ Ausputz.

Der Wert des Ausputzes ſtellt ſich auf

$$\frac{\frac{215}{2} \times 40}{1000} = 4{,}30\ \mathcal{M}.$$

Die 960 kg Einweichgerſte haben demnach einen Wert von

$$\begin{array}{r} 215{,}00\ \mathcal{M} \\ -\ \ 4{,}30\ „ \\ \hline 210{,}70\ \mathcal{M} \end{array}$$

Da die zweite Gerſte B einen Ausputzgehalt von 11 pCt. aufweiſt, ſo ſtellt ſich der Ausputz auf 110 kg für 1000 kg. Mithin kämen nur 890 kg Gerſte zum Einweichen. Der Wert des Ausputzes von 110 kg iſt gleich

$$\frac{\frac{215}{2} \times 110}{1000} = 11{,}82\ \mathcal{M}.$$

Der Wert der 890 kg Einweichgerſte iſt gemäß der Formel $\frac{210{,}70 \times 890}{960} = 195{,}33\ \mathcal{M}$. Dazu kommen für 110 kg Ausputzgerſte 11,82 ℳ, ſo daß der Brauwert der Gerſte B mit 11 pCt. Ausputz nur 207,15 ℳ beträgt.

Die Formeln hierzu lauten:

1. Für Gerſte I (mit niedrigerem Ausputz), wobei bedeutet: E = Einkaufspreis pro Tonne, A I = Ausputz in Kilogramm pro Tonne.

Wert der aus einer Tonne erzielten Einweichgerſte (Einkaufspreis iſt angegeben):

$$\frac{\left(1000 - \frac{\text{A I}}{2}\right) \text{kg} \times \text{E}}{1000}.$$

2. Für Gerſte II (mit höherem Ausputz). Der Wert ſoll nach Gerſte I berechnet werden.

Einkaufspreis für Gerſte mit höherem Ausputz (berechnet nach Gerſte mit niedrigerem Ausputz):

$$\left[\frac{(\text{Tpr. I} - \text{A I Preis}) \times (1000 - \text{A II})\,\text{kg}}{(1000 - \text{A I})\,\text{kg}}\right] + \text{A II Preis.}$$

Es bedeutet:

A I = Ausputz-Kilogramme von 1000 kg Einkaufsgerſte I (niedriger Ausputz).

A II = Ausputz-Kilogramme von 1000 kg Einkaufsgerſte II (höherer Ausputz).

$$\text{A I Preis} = \frac{\text{A I Kilogramme} \times \frac{\text{E}}{2}}{1000}$$

$$\text{A II Preis} = \frac{\text{A II Kilogramme} \times \frac{\text{E}}{2}}{1000}$$

III. **Beiſpiel: Umgekehrter Fall.** Eine Gerſte II wird mit 205 ℳ angeboten; der Ausputz beträgt 10 pCt. Wie iſt dann die Gerſte I zu bewerten, wenn dieſelbe nur 3 pCt. Ausputz aufweiſt?

Der Einkaufspreis für Gerſte II iſt bekannt, der Einkaufspreis für Gerſte I dagegen nicht. Es muß deshalb die Berechnungsformel folgendermaßen abgeändert werden:

Einkaufspreis für Gerſte mit niedrigem Ausputz, berechnet aus Gerſtenpreis mit höherem Ausputz =

$$\left[\frac{(\text{Tpr. II} - \text{A II Preis}) \times (1000 - \text{A I})\,\text{kg}}{(1000 - \text{A II})\,\text{kg}}\right] + \text{A I Preis.}$$

Der Ausputzwert von Gerſte II beträgt bei 100 kg Ausputz pro Tonne:

$$= \frac{100}{2}\ \text{kg Vollgerſte}$$

$$= \frac{205}{2 \times 10} = 10{,}25\ \mathcal{M} = \text{A II Preis}$$

(Tonnenpreis – A II Preis) = 194,75 ℳ

(1000 – A I) kg . . . . = 970 kg (denn A I = 30)

(1000 – A II) kg . . . . = 900 kg (denn A II = 100)

$$\text{A I Preis} = \text{Wert von 30 kg Ausputzgerſte}$$

$$= \frac{30}{2}\ \text{kg Vollgerſte}$$

$$= \frac{30 \times \frac{205}{2}}{1000} = 3{,}07\ \mathcal{M}$$

Alſo wäre demnach der Einkaufswert von Gerſte I (mit niedrigem Ausputz):

$$= \frac{194{,}75 \times 970}{900} + 3{,}07 = 212{,}96\ \mathcal{M}\ \text{pro Tonne.}$$

Dadurch, daß ſie 7 pCt. weniger Ausputz hat, wird ſie um 7,96 ℳ wertvoller wie die andere Gerſte.

Dieſe genaue mathematiſche Formel braucht man nun indes durchaus nicht, um eine Wertverminderung bzw. Werterhöhung bei Änderung

Tabelle II.

Grundwert der Gerſte pro Tonne 210 ℳ.
Eiweißgehalt annähernd gleich; Ausputzgehalt ſteigend bis 30 pCt.

Ausputzgehalt Probe pCt.	Ausputzgehalt Lieferung pCt.	Mehrausputz demnach pCt.	Grundwert der Gerſte pro Tonne ℳ	Minderwert der Gerſte wegen des höheren Ausputzgehaltes pro Tonne ℳ	Weiterer Abzug für höheren Ausputzgehalt pro Tonne ℳ	Endgültige Bewertung der Gerſte als Braugerſte pro Tonne mit ℳ	Wertverminderung gegen den Grundwert von 210 ℳ pro Tonne um ℳ
5	5	0	210,00	210,00	—	210,00	—
	6	1		208,90	—	208,90	1,10
	7	2		207,80	—	207,80	2,20
	8	3		206 70	—	206,70	3,30
	9	4		205,60	—	205,60	4,40
	10	5		204,50	—	204 50	5,50
	11	6		203,35	—	203,35	6,65
	12	7		202,25	—	202,25	7,75
	13	8		201,15	—	201,15	8,85
	14	9		200,05	—	200,05	9,95
	15	10		198,95	1,00	197,95	12,05
	16	11		197,85	1,00	196 85	13,15
	17	12		196,75	1,00	195,75	14,25
	18	13		195,65	1,00	194,65	15,35
	19	14		194.50	1,00	193,50	16,50
	20	15		193,40	1,00	192,40	17,60
	21	16		192,30	3,00	189,30	20,70
	22	17		191,20	3,00	188,20	21 80
	23	18		190,10	3,00	187,10	22,90
	24	19		189,00	3,00	186,00	24,00
	25	20		187,90	3,00	184,90	25,10
	26	21		186,80	6,00	180,80	29,20
	27	22		185,70	6,00	179,70	30,30
	28	23		184,60	6,00	178,60	31,40
	29	40		183,50	6,00	177,50	32,50
	30	25		182,40	6,00	176,40	33,60

des Ausputzgehaltes feſtzuſtellen. Wie ein Blick in die Tabelle II lehrt, entſpricht etwa die Erhöhung um 1 pCt. Ausputz einer Wertverminderung von 1 ℳ (etwas genauer: 1,1) pro Tonne.

Je höher allerdings der Ausputzgehalt anſteigt, um ſo mehr weicht auch der genau errechnete Wert für die Verminderung von der bei Zugrundelegung von 1 ℳ pro Ausputzprozentſteigerung erhaltenen Berechnung ab. Das beſagt die letzte Rubrik.

Mit dieſen nicht genauen, aber für die praktiſchen Verhältniſſe meiſt ausreichenden Feſtſtellungen kann man ſich für manchen Einzelfall zufrieden geben. Man hat alſo nur nötig, den Ausputzgehalt zu beſtimmen und je nach der Höhe des gefundenen Ausputzwertes für jedes Prozent Ausputz rund 1 ℳ pro Tonne (genauer ſiehe Tabelle) zu kürzen bzw. zu erhöhen, je nachdem der Ausputz größer wird oder ſich verringert. Überſteigt allerdings der Ausputzgehalt 10 pCt. gegenüber einem gegebenen Muſter, ſo iſt es nur recht und billig, noch eine ſtärkere Wertverminderung durch Einſetzen anderweitiger Zahlenwerte zu errechnen. Denn der Nutzwert der Gerſte nimmt nicht im proportionalen Verhältnis mit ſteigendem Ausputzgehalt ab. Vielmehr wird die Verminderung als weſentlich ſtärker angeſehen werden müſſen, als es ſich vielleicht rechneriſch unter Zugrundelegung der Ausputzzahlen beſtimmen läßt.

Bei den Grundſätzen, welche der Deutſche Brauerbund mit den Mälzerei-Vereinigungen zuſammen aufgeſtellt hat, hat man dieſe Geſichtspunkte denn auch berückſichtigt. Der mit einem übermäßig hohen Ausputzgehalt verbundenen Qualitätsverminderung hat man in der Weiſe zahlenmäßigen Ausdruck gegeben, daß außer dem durch den erhöhten Ausputz direkt berechneten Minderwert ein Abzug in Höhe von 1 ℳ pro Tonne gemacht wird, wenn der Ausputzgehalt 10—15 pCt. den der gekauften Gerſte überſteigt. Bei einem Ausputzgehalt, der um 16—20 pCt. höher iſt, beträgt der Abzug 3 ℳ pro Tonne, und ſchließlich bei einem Ausputz, der um 21 bis 25 pCt. höher iſt, 6 ℳ pro Tonne.

Zu Tabelle II ſei noch folgendes bemerkt:

Zugrundegelegt iſt eine Gerſte mit einem beſtimmten Gehalt an Ausputz (5 pCt). Der Preis betrage 210 ℳ. Es wird nun angenommen, es werden außerdem Gerſten von 6 pCt., 7 pCt., 8 pCt. uſw. bis 30 pCt. Ausputz angeboten bzw. angeliefert. Für jeden Ausputzgehalt iſt nun in der Tabelle die entſprechende Wertſumme eingeſetzt.

(Schluß folgt.)

Zur Frage des Löſungsmittels bei der Beſtimmung der Hopfenbitterſtoffe und deren Ermittlung durch Kaltextraktion.

(Mitteilung aus der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **R. Seibriger.**

(Schluß.)

Experimenteller Teil.

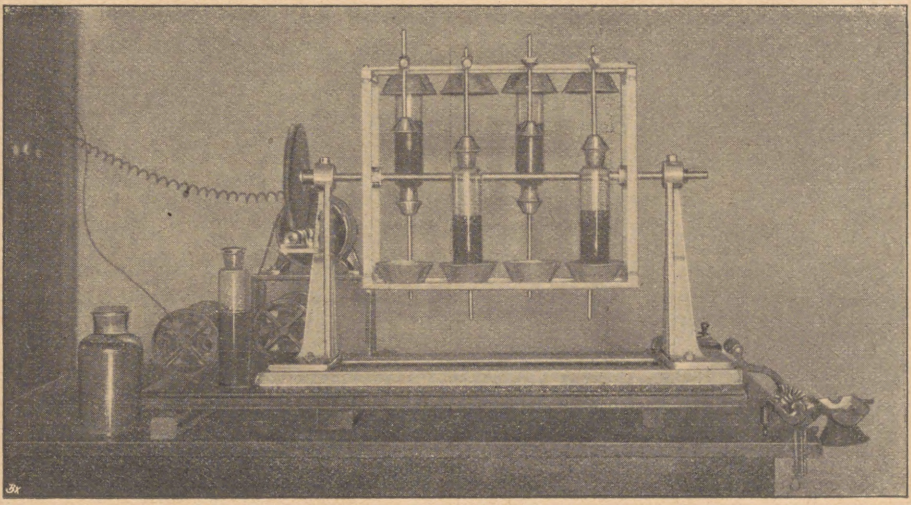
Wie bereits bemerkt, mußten wir zur Erreichung unſeres Zieles unſer Augenmerk auf ſorgfältige Vorbereitung des Analyſenmaterials lenken. Zu dieſem Behufe haben wir die verſchiedenartigſten Mittel und Wege durchprobiert und miteinander verglichen. Eine eingehende Beſchreibung von uns wieder verlaſſenen Methoden würde an dieſer Stelle zu weit führen. Nur ſoviel ſei bemerkt, daß der naheliegende Gedanke, die Zerreißung der pflanzlichen Zellwände mit kleinen Glasſplittern oder indifferentem mineraliſchen Detritus zu bewerkſtelligen, ſich unter den gegebenen Bedingungen bisher nicht als ſo praktiſch erwies, wie die Zerkleinerung in einer Meſſermühle; die gebräuchliche Fleiſchhackmaſchine kann hierzu Verwendung finden, ſofern die Meſſer genügend ſcharf und derart beſchaffen ſind, daß eine Reinigung von anhängenden Beſtandteilen leicht erfolgen kann. Wir mahlen etwa 50 g des Durchſchnittsmuſters und verwenden die erſten 3 g Subſtanz zur Beſtimmung des Waſſergehaltes im Hopfen; dadurch vermeiden wir den infolge des bei längerem Mahlen eintretenden Warmlaufens unvermeidlichen Waſſerverluſt bei der prozentualen Beſtimmung des Waſſers im Gewächs. Der Hopfen tritt aus der Maſchine als Feinmehl aus. Im Hauptanteil des Mahlgutes, der auch zur Bitterſtoffbeſtimmung dient, wird eine zweite Waſſerbeſtimmung ausgeführt. Wir trocknen das Hopfenfeinmehl 3 Stunden lang bei 105° C. im Scholvienſchen Trockenſchrank; bei der nicht geringen Unbeſtändigkeit, welche einzelnen Teilen der Hopfenſubſtanz bei höheren Temperaturen zukommt, iſt für dieſen Teil der Analyſe ſtets gleichmäßiges Arbeiten von beſonderer Wichtigkeit. Da nämlich einerſeits die ätheriſchen Öle des Hopfens bei höheren Temperaturgraden, namentlich in Gegenwart von Waſſerdampf, teilweiſe flüchtig ſind, und andererſeits die Pflanzenſubſtanz geringe Mengen von Waſſer mit großer Hartnäckigkeit feſthält, iſt eine abſolute Gewähr für die objektive Richtigkeit des Reſultats durch keine der bekannten Beſtimmungen gegeben. Um zu einem praktiſchen Ziele zu gelangen, iſt daher die ins Detail gehende Vereinbarung durchaus gleichmäßiger Verſuchsbedingungen notwendig, um unter allen Umſtänden gleiche und vergleichbare Analyſendaten zu erlangen, welche dem abſolut wahren Wert möglichſt nahe kommen ſollen. Soviel ſteht jedenfalls feſt, daß man das Waſſer allein bei Temperaturen unter 100° C. in wenigen Stunden bei Einhaltung der üblichen Verſuchsbedingungen quantitativ nicht entfernen kann. Das auf die oben geſchilderte Weiſe zur Analyſe vorbereitete Durchſchnittsmuſter wurde zunächſt mit dem von Lintner vorgeſchriebenen Petroläther mit den Siedegrenzen 30°—50° C. 7 Stunden lang im Waſſerbade von etwa 45° C. extrahiert; zum Vergleich wurde dasſelbe Hopfenmuſter 2, 5, 7 und 8 Stunden bei Zimmertemperatur (18° bis 20° C.) geſchüttelt. Es wurden jedesmal 10 g mit 250 ccm Extraktionsflüſſigkeit behandelt. Die Schüttelung durch Hand iſt zwar durchführbar, wie unſere Verſuche gezeigt haben, erweiſt ſich aber doch als zu umſtändlich, ſchwierig und ungleichmäßig. Wir ſind deshalb von dieſer Methodik, die wir der eigenen Belehrung wegen nicht außer Acht laſſen wollten, bald abgekommen. Für maſchinelle Schüttelung iſt der Steineckerſche Apparat verwendbar, wenn für langſame, miſchende Bewegung Sorge getragen iſt. Als am meiſten geeignet hat ſich uns der entſprechend adaptierte Wagnerſche Apparat zur Beſtimmung der Phosphorſäure in Düngemitteln erwieſen.

Der Seite 197 abgebildete Apparat iſt den Zwecken unſerer Hopfenkaltextraktion ſpeziell angepaßt und für gleichzeitige Schüttelung von acht Zylindern eingerichtet. Der Apparat trägt zwiſchen zwei Säulen eine eiſerne Welle, um welche ein rechteckiger Rahmen ſymmetriſch angeordnet iſt. Die Fixierung der Zylinder im Rahmen erfolgt in üblicher Weiſe durch Kappen, welche mit einem Stabe in eine Führung eingepaßt ſind und in entſprechender Höhe durch Klammern feſtgeſtellt werden. Die Kraftübertragung erfolgt in unſerem Falle durch den elektriſchen Strom. Die Stromſtärke iſt derart bemeſſen, daß der Apparat nicht mehr als 15 Umdrehungen in der Minute macht. Die Zylinder ſind etwa 23 cm hoch und faſſen etwa 400 ccm; mit dem Volumen des Hopfens ſind ſie etwa zu zwei Drittel des Raumes gefüllt, zu ein Drittel leer. Auf unſerem Bilde befindet ſich links unten, außerhalb des Apparates, ein zur Schüttelung vorbereiteter Zylinder, der vorſchriftsmäßig gefüllt und, weil außerhalb des Apparates, gut zu überſehen iſt.

Am äußerſten Rande links befindet ſich ein Pulvermiſchglas mit Hopfenfeinmehl; zum Zwecke des Miſchens wird das Glas nur zu zwei Drittel gefüllt, während zum Zwecke der Aufbewahrung das Glas möglichſt vollſtändig zu füllen iſt.

Am rechten Rande des Tiſches iſt die kleine Hopfenmühle angebracht. Der Behälter iſt an der Innenfläche der unteren Halbtrommel mit ſcharfen, herausnehmbaren Meſſerchen ausgekleidet; an der mit der Kurbel feſt verbundenen Welle ſind vierkantige Stifte derart angeordnet, daß ſie in die von den Meſſern gebildeten Führungsgänge einpaſſen.

Bei der ſehr gleichmäßigen, maſchinellen Bewegung dieſes Apparates iſt nur darauf zu achten, daß die Umdrehungsziffer nicht zu hoch wird, damit nicht infolge der Zentrifugalkraft das Extraktionsgut iſoliert wird, was die Auslaugung hintanhalten könnte. Im *Wagner*ſchen Apparat hat ſich eine Umdrehungsgeſchwindigkeit von etwa 15 Umdrehungen in der Minute als am meiſten zweckmäßig gezeigt. Die Reſultate dieſer Verſuchsanordnung ſind der Tabelle A zu entnehmen.



Schüttelapparat für die Bitterſtoffbeſtimmung im Hopfen.

Tabelle A.

Extraktion mit Petroläther von Siedegrenzen 30—50° C. Bitterſäuregehalt in Prozenten.

Laufende Nummer	Im Waſſerbad von 40° bis 45°, 7 Std. lang	Bei Zimmertemperatur				
		2 Std. lang	5 Std. lang	7 Std. lang	8 Std. lang	pCt. Waſſer im Hopfen
1	**14,6**	14,2	14,6	14,3	14,6	8,2
2	**15,4**	14,8	15,0	15,1	15,35	9,4
3	**14,3**	14,0	14,0	14,2	14,4	8,9
4	**17,2**	16,7	17,0	16,9	16,8	9,0

Aus dieſer Tabelle iſt zu entnehmen, daß uns die Schüttelung in der Kälte die erhöhte Temperatur zu erſetzen vermag; die Werte ſtimmen, unrückſichtlich der zuläſſigen Fehlergrenze, miteinander überein. Die gleichen Hopfengaben wurden nunmehr in der Kälte unter den in Tabelle A, Spalte 3—6, eingehaltenen Bedingungen mit Tetrachlorkohlenſtoff behandelt. Auch hier zeigte ſich völlig befriedigende Übereinſtimmung nach einer Schüttelzeit von 2 Stunden (Tabelle B).

Tabelle B.

Mit Tetrachlorkohlenſtoff extrahiert bei Zimmertemperatur.

Laufende Nummer	2 Std.	5 Std.	7 Std.	8 Std.
1	14,6	15,0	15,0	14,9
2	15,5	15,5	15,6	15,4
3	14,4	14,5	14,6	14,5
4	17,25	17,45	17,35	17,35

Nach dem Abdeſtillieren von den Bitterſäure-Alkaliſalzen kann der Tetrachlorkohlenſtoff durch Auswaſchen mit Waſſer, Trennung im Scheidetrichter und Trocknen über Chlorkalzium leicht zurückgewonnen werden.

Wie aus der Tabelle A und B zu erſehen iſt, ſtimmen die von uns mit *Kahlbaum*ſchen Petroläther (30°—50°), ſowie mit Tetrachlorkohlenſtoff bei gewöhnlicher Temperatur durch 3- bzw. 2-ſtündige Schüttelung erhaltenen Werte auch mit den Ergebniſſen, wie ſie *Adler* nach ſeiner Verſuchsordnung erhalten hat, überein. Wie ſich der von *Adler* vorgeſchlagene Petroläther, der wohl etwas mehr höherſiedende Anteile enthält, für die Kaltextraktion eignet, ſei in einer ſpäteren Veröffentlichung dargelegt.

Um nun die einzelnen Stadien der Extraktion noch weiter zu verfolgen, haben wir eine Reihe von Hopfenproben der kalten Schüttelung durch 1, 2, 3 uſw. bis 8 Stunden hindurch unterworfen und die Ergebniſſe miteinander verglichen. Es ſei bemerkt, daß die Titrationen auch nach 8 Stunden ſogleich nach Beendigung des Verſuchs vorgenommen wurden, um die infolge längeren Stehens möglichen Fehlerquellen auszuſchalten. Die bisher ausgeführten Verſuche ſind in Tabelle C zuſammengeſtellt; weitere Unterſuchungen werden von uns fortlaufend vorgenommen und ſeinerzeit an dieſer Stelle mitgeteilt werden.

Wie die Tabelle C zeigt, ſtimmen die Werte bei kaltem Petroläther nach 3—4 Stunden mit den Werten nach 5, 6, 7, 8 Stunden überein. Bei der Extraktion mit Tetrachlorkohlenſtoff ſtimmen die Befunde nach 2—8 Stunden gut überein. Auch die Vergleiche der Werte, die mit ſiedendem Petroläther einerſeits und kaltem Tetrachlorkohlenſtoff andererſeits erhalten wurden, iſt befriedigend. Bisher haben, freilich noch nicht abgeſchloſſene, Verſuche gezeigt, daß Tetrachlorkohlenſtoff bei $^1/_2$ bis 8ſtündigem Sieden etwas höhere Werte ergibt, als vermittelſt der Schüttelung bei gewöhnlicher Temperatur nach 2 oder 8 Stunden.

Da wir zur Extraktion ſtets 250 ccm des Löſungsmittels verwenden und 100 ccm des Filtrates titrieren, fällt das nachherige Auffüllen fort und wir verringern den Analyſenfehler noch um einen kleinen Betrag. Die verbrauchten Kubikzentimeter alkoholiſcher Kalilauge geben direkt die Prozente Bitterſtoff im Hopfen an. Vor der Titration ſetzen wir 80 ccm neutralen 96prozentigen Alkohol zur Vermeidung der Schichtenbildung zu. Den Alkohol neutraliſieren wir in Quantitäten von 1 bis 2 Litern ſozuſagen auf Vorrat; er hält ſich längere Zeit neutral und bietet ſomit keine Fehlerquellen. Es iſt jedoch zu berückſichtigen, daß Alkohol recht beträchtliche Mengen von Kohlenſäure aufzunehmen vermag. Im Verlaufe unſerer Experimente haben wir noch einige Beobachtungen gemacht, die uns beachtenswert genug erſcheinen, um eine weitere Verfolgung durch Verſuche zu rechtfertigen. Wir gingen bei der Diſpoſition unſerer Unterſuchungen von der Annahme aus, daß die Bedingungen zur innigen Berührung des Analyſengutes mit dem Löſungsmittel geſchaffen werden müſſen, um auf ſchonende Weiſe (bei niedrigen Temperaturen) eine raſche Extraktion herbeizuführen. Es hat ſich beſtätigt, daß Korngröße und Bewegung für dieſe Bedingungen ins Gewicht fallende Momente ſind. Aber auch der Waſſergehalt im Gewächs dürfte eine weſentliche Rolle ſpielen; das waſſerunlösliche Extraktionsmittel könnte durch Feuchtigkeit von den Pflanzenteilchen recht beharrlich ferngehalten werden. Ein ſolcher Umſtand läßt neuerlich die Möglichkeit einer weiteren Abkürzung der Analyſe zu. Verſuche mit vorgetrocknetem Hopfen und Sandſchüttelung mit verſchiedenen Extraktionsmitteln ſind zu dieſem Behufe in die Wege geleitet. Zuſammenfaſſend ſtellt ſich vorläufig das Reſultat unſerer Befund demnach folgendermaßen dar:

Tabelle C.

Einfluß der Extraktionszeit auf die Ausbeute bei Verwendung von Petroläther (30°—50°) und Tetrachlorkohlenſtoff zur Kaltſchüttelung.

Hopfen	Im Waſſerbad von 45° - 50° C. 7 Std. lang	Extraktion mit Petroläther 30° bis 50° C., Bitterſäuregehalt in Prozenten								Mit Tetrachlorkohlenſtoff bei Zimmertemperatur, Bitterſtoffgehalt in Prozenten							
		1 Std.	2 Std.	3 Std.	4 Std.	5 Std.	6 Std.	7 Std.	8 Std.	1 Std.	2 Std.	3 Std.	4 Std.	5 Std	6 Std.	7 Std.	8 Std
V . . .	**14,65**	14,0	14,15	14,45	14,35	14,45	14,65	14,55	14,75	14,45	14,65	14,75	14,75	14,8	14,9	14,7	14,9
VI	**13,0**	12,4	12,7	12,6	12,6	13,0	13,0	12,6	12,8	13,0	13,4	13,2	13,4	13,5	13,4	13,2	13,5
VII	**15,9**	15,2	15,4	15,4	15,5	15,4	15,6	15,5	15,5	15,7	15,8	15,6	16,0	16,2	15,7	16,1	15,8
VIII . . .	**13,6**	—	—	13,2	13,2	—	—	—	—	13,8	13,9	—	—	—	—	—	—

1. Die Extraktion der Bitterſtoffe kann mit kaltem Petroläther (30°—50°) durch drei- bis vierſtündiges Schütteln erreicht werden.
2. Die Extraktion des Bitterſtoffes kann mit dem nicht brennbaren, chemiſch einheitlichen Tetrachlorkohlenſtoff durch ein- bis zweiſtündiges Schütteln in der Kälte erreicht werden.
3. Die Reſultate bei Extraktion mit kaltem Petroläther liegen meiſt niedriger, mit kaltem Tetrachlorkohlenſtoff etwas höher, als bei Verwendung ſiedenden Petroläthers; die Abweichungen liegen jedoch in allen unterſuchten Fällen innerhalb der zuläſſigen Fehlergrenze.
4. Es empfiehlt ſich, auf 10 g Hopfen 250 ccm Extraktionsmittel zu nehmen und 100 ccm für die Titration zu verwenden.

Ein abſchließendes Urteil wird ſich gewinnen laſſen, bis größere Reihen von Reſultaten vorliegen und auch Petrolätherſorten verſchiedenſter Herkunft zu den Verſuchen verwendet worden ſind. Soweit ſich aber nach dem derzeitigen Stande urteilen läßt, eröffnen die bisherigen Unterſuchungen die Perſpektive einer weiteren Abkürzung der Analyſe ohne Opfer an bereits gewonnenen Vorteilen für Annehmlichkeit und Exaktheit und es iſt zu erhoffen, daß die erhaltenen Reſultate weitere Früchte zeitigen werden. Wir würden es mit Genugtuung begrüßen, wenn unſere oben beſchriebenen und in Ausführung begriffenen Unterſuchungen ihren Zweck erfüllen, einen kleinen Beitrag zur Chemie des Hopfens und ſeiner analytiſchen Behandlung zu liefern.

Die Stickſtofffrage in der Brauerei.

Teil III.

Über die Ausflockung oder den „Bruch“ in Würzen und Bieren und ihre Bedeutung in der Brauereipraxis.

Von **Horace T. Brown.**

(Journal of the Institute of Brewing 1913, Nr. 2, S. 84.)

Ins Deutſche übertragen von W. Windiſch.

(Schluß.)

Filtriert man eine kalte ungehopfte Würze wiederholt, bis ſie blank iſt und kocht man dieſes Filtrat entweder mit Hopfen oder mit einer wäſſerigen Hopfeninfuſion, filtriert dann heiß und läßt abermals abkühlen, ſo wird ſie trübe mit charakteriſtiſchen Glutinpartikelchen.

Filtriert man dieſe ab und kocht man die kalte klare Würze abermals mit Hopfen oder Hopfenauszug wie vorher, ſo ſetzt das Filtrat beim Abkühlen abermals die charakteriſtiſchen Glutinteilchen ab.

Durch ſyſtematiſche derartige Verſuche, die quantitativ durchgeführt wurden, konnte gezeigt werden, daß die amorphe Subſtanz hauptſächlich beſteht aus einer Verbindung eines löslichen Hopfenbeſtandteils mit einem Malzprotein, das unter gewöhnlichen Bedingungen in einer kalten gekochten Würze dauernd löslich iſt. Das wirkſame Prinzip des Hopfens, das dieſe Fällung bewirkt, iſt zweifellos der Hopfengerbſtoff. Im Lichte der vorliegenden Arbeit gewinnt die Frage nach der Menge des Gerbſtoffs im Hopfen beträchtliche Bedeutung, da dann ſehr weitgehend die wirkliche Menge der amorphen Subſtanz abhängt, die ſich beim Abkühlen der Würze ausſcheidet.1)

Bezüglich der endgültigen Ausſcheidung der amorphen Materie aus einer gekochten und gehopften Würze beim Abkühlen, iſt es einerlei, ob die Würze direkt mit Hopfen gekocht wurde, oder ob eine wäſſerige Abkochung einer entſprechenden Menge Hopfen benutzt wurde; letztgenannter Prozeß ſetzt uns aber in den Stand, die Fällung etwas eingehender zu ſtudieren.

Bei meinen vergleichenden Unterſuchungen habe ich im allgemeinen Würzen benutzt mit einem Extraktgehalt von 12 pCt., die mit durchſchnittlich 7,5 g Hopfen aufs Liter gekocht wurden. Die Hopfenauszüge wurden hergeſtellt durch Erſchöpfung des Hopfens mit kochendem Waſſer in beſtimmter Menge. Dieſe Auszüge wurden dann mit den Würzen von beſtimmtem Extraktgehalt ſo gemiſcht, daß das Gemiſch eine Würze vom gewünſchten ſpezifiſchen Gewicht und Hopfengehalt ergab.

Eine gekochte ungehopfte Würze wurde abgekühlt und ganz blank filtriert; dem Filtrat wurde dann eine wäſſerige Hopfenauskochung zugeſetzt, ſo daß nach gehöriger Durchmiſchung das ſpez. Gewicht der Würze 1,050 (= 12,3 pCt. Bllg.) und die Hopfengabe 7,5 g aufs Liter betrug.

Schon in der Kälte fiel ein voluminöſer, flockiger Niederſchlag aus, der nach ſeinem Ausſehen unterm Mikroſkop und nach allen ſeinen Reaktionen mit der wohlgeflockten amorphen Subſtanz einer gewöhnlichen gehopften und unter Bewegung gekühlten Würze übereinſtimmte. In dieſem Falle jedoch war der Niederſchlag frei von Harz, das ſtets vorhanden iſt, wenn die Würzen im Beiſein von Hopfen abgekühlt werden und das von einer Adſorption und Anhäufung des Hopfenharzes auf der Oberfläche der amorphen Teilchen herrührt.

Eine Stickſtoffbeſtimmung ergab 11,21 pCt. Stickſtoff in der Fällung, die ſich beim Wiederlöſen in verdünntem Alkali und Ausfällen durch Neutraliſieren mit Säure auf 12,05 pCt. erhöhten.

Die Menge des auf dieſe Weiſe durch den Hopfenauszug in der Kälte ausgeſchiedenen Niederſchlages iſt viel größer als die Menge der beim Abkühlen einer mit derſelben Menge Hopfen gekochten Würze erfolgenden Ausſcheidung. Im vorliegenden Falle betrug ſie 0,06 g auf 100 ccm oder etwa 7mal ſoviel als ſich aus einer in gleicher Weiſe gehopften Würze beim Abkühlen ausſcheiden würde.1)

Ein Teil der Würze, die in der Kälte mit Hopfenauszug gefällt worden war, wurde nun zum Kochen erhitzt: der Niederſchlag löſte ſich wieder. Die Würze wurde nun eine kurze Zeit gekocht und dann abgekühlt: die Subſtanz ſchied ſich wieder aus, aber dieſes Mal in geringerer Menge; ſie glich in allen ihren Eigenſchaften und in ihrer Menge der Subſtanz, die ſich aus einer ähnlichen Würze ausſchied, die mit Hopfen in der Menge von 7,5 g aufs Liter gekocht worden war.

---

1) Es würde ein Fehler ſein, zu folgern, daß es ein Vorteil wäre, die Menge der amorphen Subſtanz zu verringern, indem man Hopfen mit nur wenig Gerbſtoff auswählte. Die Glutintrübung hängt mehr von dem Grad der Flockung der amorphen Maſſe als von der wirklichen, ſich aus der Würze ausſcheidenden Menge ab, und ſie tritt keinesfalls notwendigerweiſe nur da auf, wo die amorphe Maſſe verhältnismäßig reichlich iſt.

1) Der verhältnismäßig reichliche und ſehr flockige Niederſchlag, den eine Hopfenabkochung in der Kälte hervorruft, erklärt die bekannte klärende Wirkung des Trockenhopfenſtopfens auf dem Lagerfaß.

In einer Reihe ähnlicher Verſuche, bei denen die Menge des Hopfenauszuges variiert wurde, wurde der Nachweis erbracht, daß die Ausſcheidung der amorphen Subſtanz aus einer heißen, gekochten Würze ein phyſikaliſcher Ausdruck der Löslichkeit der Verbindung von Protein und Hopfengerbſtoff in der heißen Würze und deren teilweiſe Ausſcheidung iſt, wenn die Löslichkeit durch Erniedrigung der Temperatur verringert wird. Die Menge der Ausſcheidung iſt, unter ſonſt gleichen Verhältniſſen, proportional dem Hopfen oder Hopfenauszug.

Ein Vergleich dieſer Ergebniſſe mit denen beim Fällen einer Würze mit gewöhnlichem Tannin erhaltenen, iſt von Intereſſe, da die Vorgänge ähnlich ſind.

Eine gekochte ungehopfte Würze wurde gekühlt, filtriert und das Filtrat mit einer 0,025 prozentigen Tanninlöſung verſetzt in einer Menge, die bei weitem nicht genügte zur Ausfällung des mit Tannin fällbaren Eiweißes. Es entſtand ein ſtark flockiger, hellgefärbter Niederſchlag, der aus Aggregaten kleiner, ſchlecht definierter Teilchen beſtand, die ſich leicht mit Coupiers Blau färbten, löslich in verdünnten Alkalien waren und bei der Neutraliſation wieder ausfielen. Die Flocken waren in heißer Würze löslich; beim Kochen und teilweiſer Wiederabkühlung ſchieden ſie ſich wieder aus. Der einzige wichtige Punkt, in dem dieſer Niederſchlag ſich von dem durch Hopfenauszug erzeugten unterſchied, war der, daß er ſich nach dem Kochen immer wieder in flockiger Form ausſchied, ſelbſt wenn die Flüſſigkeit nicht bewegt wurde.

Der Stickſtoffgehalt des flockigen Niederſchlages war 11,5 pCt., nach dem Auflöſen in Alkali und Wiederfällen mit Säure ſtieg er auf 11,95 pCt. Da das Filtrat der letztgenannten Fällung keine Spur Tannin enthielt, ſo muß man den Schluß ziehen, daß die Verbindung zwiſchen Tannin und dem Eiweiß eine ziemlich beſtändige iſt. Da man die Menge des zum Fällen der Würze benutzten Tannins kennt, desgleichen das Trockengewicht der Fällung beſtimmen kann, ſo kann man annähernd genau den relativen Gehalt des Niederſchlags an Tannin und Malzeiweiß feſtſtellen.

Insgeſamt waren 0,575 g Tannin gebraucht worden; das Trockengewicht des Niederſchlags war 2,054 g; der Niederſchlag beſtand alſo aus 72,1 pCt. Eiweiß und 27,9 pCt. Tannin. Ein ſolcher Körper müßte 11,53 pCt. Stickſtoff enthalten; in Wirklichkeit gefunden wurden 11,50 Prozent.

Als ich ſeinerzeit (Trans. Guiness Research Laboratory **1**, Teil II, S. 186, dieſe Wochenſchrift 1909) über die Fällung der Malzproteine mit Phosphorwolframſäure berichtete, machte ich auf eine Tatſache aufmerkſam, die, wie es ſcheint, auf alle Fälle Anwendung finden kann, in denen ſich gegenſeitig fällbare Kolloide miteinander verbinden. Die Zuſammenſetzung des ſich ergebenden Niederſchlages bzw. das gegenſeitige Mengenverhältnis der beiden konſtituierenden Kolloide, iſt nicht konſtant, ſondern iſt abhängig von der relativen Konzentration der beiden urſprünglich aufeinander einwirkenden Löſungen. Die Reaktion iſt in ſolchen Fällen eine Gleichgewichtsreaktion.

Im vorliegenden Fall müßte man alſo erwarten, daß kleine Zuſätze von Tannin zu einer Würze einen Niederſchlag erzeugen, der mehr Eiweißbeſtandteile enthält, alſo ſtickſtoffreicher iſt, als der Niederſchlag, der entſteht auf Zuſatz eines Überſchuſſes von Tannin. Das iſt auch tatſächlich der Fall, denn ſetzt man Tannin zu einer Würze in einer zur Ausfällung des mit dieſem Reagens fällbaren Stickſtoffes genügenden Menge, ſo iſt der Stickſtoffgehalt des Niederſchlags anſtatt 11,5 pCt. nur 6,9 pCt., was einem Körper mit nur 43,1 pCt. Eiweißgehalt entſpricht.

Wir kennen nunmehr den Urſprung dieſer kleinen Menge amorpher Subſtanz, die ſich beim Kühlen einer Würze ausſcheidet; ſie iſt eine Verbindung von Hopfengerbſtoff mit einem kleinen Anteil der durch dieſen Gerbſtoff fällbaren Würzeeiweißſtoffe. Ich habe früher nachgewieſen, daß etwa 25 pCt. des dauernd löslichen Stickſtoffs der Würze mit Tannin gefällt werden. Nimmt man an, daß ſich der Hopfengerbſtoff ebenſo verhält, dann beteiligen ſich nur etwa 4 pCt. dieſes Würzeſtickſtoffs an der feinen Wolke von amorpher Subſtanz, die ihrerſeits nur etwa 1 pCt. des dauernd löslichen Würzeſtickſtoffs ausmacht.[1]

Wir können nunmehr die beſonderen Bedingungen erörtern, unter denen die amorphe Subſtanz ausflockt und deren ſchädliche Wirkungen demgemäß verringert werden. Wir ſahen bereits, daß bloße mechaniſche Bewegung während der kurzen Zeit ihres Ausſcheidens eine ſehr wichtige Rolle bei der Ausflockung ſpielt und vor zwei Jahren hätte ich dieſe mechaniſche Bewegung als die alleinige beſtimmende Urſache bezeichnet. Weitere Unterſuchungen haben mich jedoch davon überzeugt, daß, obwohl es praktiſch unmöglich iſt, gute Flockung ohne ſolche Bewegung zu erzeugen, auf der anderen Seite auch Faktoren eintreten können, die die Flockenbildung unter Bedingungen verhindern, unter denen ihre Bildung ſonſt zu erwarten geweſen wäre.

Dieſe Ausnahmen kamen auf folgende Weiſe zu meiner Kenntnis. Um eine größere Anzahl von Verſuchen durchführen zu können, verſorgte ich mich mit genügenden Mengen einheitlicher Proben von Malz und Hopfen. Es wurden einheitliche Maiſch-, Koch- und Würzebewegungsverfahren ausgearbeitet, die gute Ausflockung gewährleiſteten. Trotz all dieſer Vorſichtsmaßregeln blieb es nicht aus, daß eine lange Periode erfolgreicher Ausflockung, die ſich über mehrere Wochen erſtreckte, gefolgt war von einer Periode, in der trotz derſelben Materialien und ſcheinbar der gleichen Arbeitsweiſen die Ausſcheidung der amorphen Subſtanz aus der gekühlten gehopften Würze in der feinen und nicht in der flockigen Form erfolgte. Dann ſetzte mit einem Male ohne erſichtlichen äußeren Grund wieder die gute Flockung ein.

Dieſe auffällige Aufeinanderfolge von Erfolg und Mißerfolg hatte ihren Wert; denn ich wurde darauf gebracht, die Prozeſſe nach allen erdenkbaren Richtungen hin zu variieren, um den fehlenden beſtimmenden Faktor zu entdecken; und obwohl die Ergebniſſe negativer Art waren, ſo waren ſie doch in vieler Hinſicht nützlich.

In erſter Linie konnten bezüglich der Flockung keine nennenswerte Unterſchiede erzielt werden durch Abänderung der Maiſchtemperaturen, ſelbſt weit über die Bedürfniſſe der Praxis hinaus. Ebenſowenig Einfluß hat der Zuſatz von Salzen zum Maiſchwaſſer, ſei es deſtilliertes Waſſer oder Brunnenwaſſer, z. B. von Kalziumſulfat, Kalziumkarbonat, Kalziumchlorid, Magneſiumſulfat.

Die Konzentration der Maiſche hat keinen Einfluß, ebenſo nicht das Nachtrocknen des Malzes. Auch die Art der Hopfengabe kam nicht in Betracht; es war für die Ausflockung der amorphen Subſtanz belanglos, ob der Hopfen bei 64° C. oder erſt gegeben wurde nachdem die Würze zwecks Ausfällens des koagulierbaren Eiweißes bereits eine Zeitlang gekocht hatte.

Auf Variationen in der Art des Kochens wurde beſonders geachtet, insbeſondere auf den Grad der Lüftung, den die heiße Würze beim Kochen und vor dem Abkühlen erfuhr.

Der Kochprozeß wurde, ſowohl was Kochdauer als auch Kochtemperatur anlangt, ſehr

---

1) In einem früheren Teil dieſer Abhandlung machte ich Mitteilung von der Ausfällung des Stickſtoffs beim Hopfenkochen; ich gelangte zu dem Schluß, daß unter Berückſichtigung aller Korrekturen etwa 4,5 pCt. des dauernd löslichen Stickſtoffs ausgefällt werden. Dieſe Verſuche ſtützten ſich auf den Unterſchied zwiſchen dem Stickſtoffgehalt der Würze vor und nach dem Kochen mit Hopfen, wobei für den durch den Hopfen hinzugekommenen Stickſtoff entſprechende Korrektur angebracht wurde. In der vorliegenden Abhandlung wurden wirkliche Stickſtoffbeſtimmungen in der ausgeſchiedenen amorphen Subſtanz ausgeführt; auf Grund dieſer Beſtimmung kann man annehmen, daß dieſe etwa 1 pCt. des Geſamtſtickſtoffs ausmacht.

ſorgfältig ſtudiert, ſchon deswegen, weil die Brauer glauben, daß zwiſchen dieſen Faktoren und dem „Bruch“ und Klärvermögen des Bieres ein Zuſammenhang beſtehe. Die Kochdauer, wenn ſie nicht ſehr kurz iſt, hat augenſcheinlich keinen Einfluß auf die Ausflockung der amorphen Subſtanz beim Abkühlen; desgleichen nicht die Erhöhung der Kochtemperatur auf 111° C.

Auch das Material, aus dem die Kochgefäße hergeſtellt ſind, iſt ohne Belang.

Welchen Einfluß hat die heiße Lüftung der Würze während des Kochens und vor der Abkühlung? Das Kochen in offenen Pfannen gewährleiſtet am beſten eine ergiebige heiße Lüftung — ich kenne Fälle, in denen eine beträchtliche Zufärbung beim Hopfenkochen beim Darüberleiten eines Luftſtromes über die Würzeoberfläche beobachtet wurde — und manche Brauer ſuchen die Lüftung durch Zirkulierenlaſſen der Würze durch Verteilungsrohre noch zu erhöhen.

Ich habe eine große Anzahl von Verſuchen durchgeführt, bei denen der Luftzutritt nach verſchiedenen geeigneten Methoden variiert wurde, andere, bei denen die heiße Würze durch eine beſtimmte Zeit hindurch bei den Temperaturen von 100, 82 und 65° mit ſtarken Luftſtrömen behandelt wurde; aber in keinem einzigen Falle konnte ich einen nennenswerten Einfluß feſtſtellen, weder auf die Menge der ſich beim Abkühlen ausſcheidenden amorphen Subſtanz, noch auf die Ausflockung derſelben.

Es war mir tatſächlich unmöglich, außer der mechaniſchen Bewegung während des Kühlens einen anderen Faktor ausfindig zu machen, der die Flockung der amorphen Subſtanz irgendwie beeinflußt.1)

Daß gelegentlich eine ſtörende Urſache dazwiſchentreten muß, die die vollkommene Flockung verhindert, iſt ſicher; mir iſt ſie aber vollſtändig entgangen. Sie iſt ſo unſicher im Auftreten und augenſcheinlich ſo außer Zuſammenhang mit anderen Vorgängen, daß es am bequemſten iſt, nach einer übernatürlichen Erklärung zu ſuchen und das Ganze als Hexerei anzuſehen. Die Erſcheinung dieſes kleinen, noch ungelöſten Rätſels empfehle ich nach meinen vielmonatigen vergeblichen Unterſuchungen anderen Forſchern auf das angelegentlichſte.

Wenn wir auch noch nicht in allen Punkten klar ſehen, ſo haben wir doch eine ſolide Grundlage zum Weiterarbeiten gewonnen, die in der Tatſache beſteht, daß die mechaniſche Bewegung einer Würze während der Kühlung weſentlich iſt zur Erlangung eines guten Bruches oder einer guten Ausflockung und daß dieſe in den weitaus meiſten Fällen allein ausreichend iſt, zum gewünſchten Ziel zu gelangen.

Die Flockung der Würzen in der Praxis.

Glücklicherweiſe ſind die Arbeitsweiſen in der Praxis während des Kühlens der Würze derart, daß eine ausreichende mechaniſche Bewegung gewährleiſtet iſt, und wir haben nur die Bedingungen zu ſtudieren, unter denen dieſe Arbeitsweiſen höchſt wirkungsvoll geſtaltet werden.

Bereits vor vielen Jahren ſtellte ich feſt, daß eine Würze auf einem vertikalen Kühler viel beſſer ausflockt als beim Laufen durch ein horizontales Kühlſyſtem (wie es in England vielfach üblich iſt. D. R.). Als Grund hierfür kann man jetzt mit aller Sicherheit annehmen, daß die Bewegung während der kritiſchen Periode, wenn die amorphe Subſtanz ſich aus der Würze ausſcheidet, beim vertikalen Kühler ſtärker iſt. Die ſtärkere heißere Lüftung, wie man früher annahm, kommt nicht in Frage.

Das langſame Fließen der Würze von Kammer zu Kammer im Horizontalkühler iſt zu ruhig für die Flockenbildung; bei Benutzung dieſer Kühler iſt mehr oder weniger Neigung zur „Glutintrübung“ zu beobachten, weil keine richtige Ausflockung der feinen Teilchen ſtattgefunden hat.

Andererſeits iſt die „butternde“ Bewegung der Würze beim Fallen der Würze von einem Kühlrohr aufs andere bei den Vertikalkühlern ſehr ſtark; allerdings weiſen in dieſer Beziehung die verſchiedenen Kühlſyſteme beträchtliche Unterſchiede auf.

Bei der Auswahl eines Kühlſyſtems im Hinblick auf deſſen günſtigſte Wirkung auf die Ausflockung der amorphen Subſtanz muß man die wichtige Tatſache nicht vergeſſen, daß die Ausſcheidung dieſer Subſtanz aus der kühlenden Würze zwar ſehr ſchnell vor ſich geht, aber keinesfalls augenblicklich erfolgt, und daß ſie etwas hinter der fallenden Temperatur zurückbleibt.

Es iſt daher weſentlich, daß, nachdem die Würze einmal die Temperatur von etwa 50° C. erreicht hat, die weitere Abkühlung unter Bewegung nicht zu raſch erfolgt und daß, obwohl Bewegung während des ganzen nachfolgenden Kühlprozeſſes wünſchenswert iſt, eine beſondere Aufmerkſamkeit der hinlänglichen Zeitdauer beim Durchlaufen der kritiſchen Temperaturen zwiſchen 50° und 27° C. zu widmen iſt, bei welchen Temperaturen die reichlichſte Ausſcheidung der amorphen Subſtanz ſtattfindet.

Aus einer Reihe von Verſuchen, die ich über Würzekühlen mit ſtarker Bewegung gemacht habe, ſchließe ich, daß die Zeit, die die Würze zum Herunterkühlen von 50° auf 27° C. brauchen ſollte, nicht weniger als 30 Sekunden betragen darf, wenn die ſtärkſte Ausſcheidung und die vollkommenſte Flockung erzielt werden ſoll.

Betrachten wir einmal die tatſächliche Arbeit eines 6 Fuß hohen vertikalen Kühlers vom Morton-Typ, wenn die Würze mit 82° C. aufläuft und die Waſſerzufuhr ſo geregelt iſt, daß die Würze den Kühlergrand mit 15° C. verläßt.

Aus den bei verſchiedenen Kühlverſuchen entnommenen Temperaturen habe ich eine Kurve konſtruiert, die den Verlauf des Kühlens von Anfang bis Ende darſtellt.

Aus dieſer Kurve iſt erſichtlich, daß unter dieſen Umſtänden, die in der Praxis gewöhnlich zutreffen, die Würze die erſte kritiſche Temperatur von 50° C in einer Entfernung von etwa 1,1 Fuß von die Spitze des Kühlers erreicht und iſt auf die zweite kritiſche Temperatur von 27° in 2,8 Fuß Entfernung von der Spitze gefallen. Die Würze hat alſo die Temperatur von 50° auf 27° auf einer Kühlerfläche von 2,8—1,1 = 1,7 Fuß Höhe durchlaufen. Es iſt noch feſtzuſtellen, innerhalb welcher Zeit dies erfolgt iſt. Ich ſtellte feſt, daß die Würze zum Durchlaufen des 6 Fuß hohen Kühlers 21 Sekunden, oder per Fuß 3,5 Sekunden brauchte. Zum Herabkühlen von 50° auf 27° C. brauchte die Würze alſo 1,7 · 3,5 oder faſt genau 6 Sekunden. Wenn dieſe Zeit auch kurz iſt, ſo genügt ſie doch zur Herbeiführung einer gewiſſen Flockung in der Würze, beſonders im Vergleich zu den Ergebniſſen, die man im Horizontalkühler erzielt; ſie erreicht aber bei weitem nicht die 30 Sekunden, die, wie wie wir geſehen haben, zur Erzielung der höchſten Wirkung nötig ſind.

Eine kleine Betrachtung wird zeigen, daß keine weſentliche Verbeſſerung erreicht werden kann, wenn die Würze langſamer über den Kühler läuft, da Anfangs- und Endtemperaturen die gleichen bleiben müſſen und jedes Würzeteilchen genau durch dieſelben Temperaturphaſen und an denſelben Punkten hindurchlaufen muß, gleichgültig ob das Volumen der herabfließenden Würze groß oder klein iſt.

Es gibt nur einen Weg, die Kühlzeit zwiſchen zwei gegebenen Temperaturen zu verlängern, wenn man nämlich die von der Würze durchmeſſene Entfernung vergrößert. Sollen zum Herunterkühlen der Würze von 50 auf 27° C. 30 Sekunden gebraucht werden, ſo muß die auf einem Vertikelkühler durchlaufene Entfernung etwa 8 Fuß betragen. Das iſt natürlich auf einem einzelnen Kühlen dieſer Größe unmöglich, ſelbſt wenn die Würze mit der niedrigſten zuläſſigen Temperatur von 50° C. auflaufen würde, da die Geſamthöhe des Kühlers nur 6 Fuß iſt.

Man kann aber über dieſe Schwierigkeit wegkommen, wenn man zwei Vertikalkühler aufſtellt

---

1) Ich habe die Möglichkeit des Einfluſſes von Änderungen im Luftdruck in Erwägung gezogen, konnte jedoch nicht feſtſtellen, ob barometriſche Änderungen für die Ausflockung der amorphen Subſtanz in Betracht kommen.

und dieſe hintereinander und nicht, wie faſt allgemein üblich, nebeneinander aufſtellt, ſo etwa, daß die Würze auf dem erſten Kühler auf etwa 40° C. heruntergekühlt und auf dem zweiten Kühler zu Ende gekühlt wird.

Wenn man ſo verfährt und gleichzeitig das Kühlwaſſer in beſonderer Weiſe paſſend verteilt, ſo kann man die Zeit, die die Würze zum Durchlaufen der kritiſchen Temperaturen brauchen ſoll, ſo regulieren, daß der größtmögliche Flockungsgrad erreicht wird.

Vielleicht ſind hier auch einige Bemerkungen über die ſo viel diskutierte Frage der Oberflächenkühler und ihre Benutzung angebracht. Seit der Einführung der modernen Kühler hat ſich mehr und mehr die Arbeitsweiſe eingebürgert, daß man die Berieſelungskühler mit Heißwürzeſammelgefäßen verbunden hat, aus denen die Würze direkt auf den Kühler aufläuft, ſo daß auf dieſe Weiſe mancher Infektionsgefahr aus dem Wege gegangen wird.

Wo noch mit Kühlſchiffen gearbeitet wird, kommt die Würze, abgeſehen von den allerletzten Anteilen, ſelten mit einer Temperatur auf den Kühler, die niedriger iſt als 55—65° C. Abgeſehen von dem Vorteil, den die Kühlſchiffe in bezug auf Abſetzung gröberer Trubteilchen, die der Hopfen nicht zurückgehalten hat, bieten, wirken ſie bei dieſer Art der Benutzung nur wie die Würzeſammelbottiche; denn der Temperaturfall der Würze beim Paſſieren des Kühlſchiffes iſt nicht genügend zur Ausfällung irgendwelcher Mengen amorpher Subſtanz, die ſich erſt bei der weiteren Abkühlung ausſcheidet.

Wir ſahen, daß die heiße Lüftung der Würze ohne Einfluß iſt; alles in allem iſt es ſchwer, einzuſehen, welchen Vorteil ein in dieſer Weiſe benutztes Kühlſchiff vor einem Würzeſammelgefäß haben ſoll; ſicherlich aber hat das Kühlſchiff den Nachteil, daß die Würze größerer Infektionen ausgeſetzt iſt.

Aber es gibt noch eine andere Art der Benutzung des Kühlſchiffs, die bemerkenswert gute Reſultate bezüglich der „Ausflockung" und des „Bruches" gibt; dieſe Methode wird jedoch heutzutage aus erklärlichen Gründen nur noch ſelten geübt. Sie beſteht darin, daß man die Würze auf dem Kühlſchiff ſo lange beläßt, bis ſie annähernd die Anſtelltemperatur erreicht hat, wobei man die Würze durch ſich ſchnell drehende horizontale Windflügel in ſehr lebhafter Bewegung hält, oder indem man die Würze auf dieſe Weiſe auf 32—37° C. abkühlt, und dann auf einem Vertikalkühler zu Ende kühlt. In ganz früheren Jahren konnte ich dieſe Arbeitsweiſe jahrelang beobachten; ich habe ſie auch anderwärts ein- oder zweimal in etwas modifizierter Form angetroffen; aber erſt in den allerletzten Jahren habe ich den Grund erkannt, warum dieſe Arbeitsweiſe zu ſo außerordentlich gutem „Bruch" führte. Sie iſt ein ſehr gutes Beiſpiel für das Zuſammenwirken des langſamen Kühlens bei gleichzeitiger Bewegung; ich verhehle mir aber nicht, daß dieſe Arbeitsweiſe Infektionsgefahren in ſich birgt, denen ſich nur ſehr wenige moderne Brauereien ausſetzen wollen.

Über künſtliche Mittel zur Bruch- und Flockenbildung.

Obgleich wir nur langſam zu der Erkenntnis gekommen ſind, daß der Glanz eines Bieres und ſein günſtiges Verhalten zu Schönungsmitteln aufs engſte verknüpft ſind mit dem Grad der Ausflockung der amorphen Subſtanz in gewiſſen Stadien des Kühlprozeſſes, ſo haben doch ſchon früher Verſuche den Brauern gezeigt, daß die Benutzung ſehr kleiner Mengen gewiſſer unſchädlicher Subſtanzen während des Kochens der Würze eine größere Glanzfeinheit des fertigen Bieres gewährleiſten.

Ich will hier nur von einem Schönungsmittel ſprechen, das, in vernünftiger Weiſe angewendet, für den Brauer von großem Wert iſt. Ich meine das Karrageenmoos oder Iriſchmoos, eine Seealge (Chondrus crispus), die lange Zeit als Nahrungsmittel gedient hat. Mit Waſſer gekocht, bildet ſie einen Schleim, aber nur 50 pCt. davon gehen in Löſung. Beim Abkühlen entſteht eine ſteife Gallerte, die nur etwa 1 pCt. Subſtanz enthält, alſo hochkolloidaler Natur iſt.

Kocht man eine gehopfte Würze mit einer kleinen Menge Iriſchmoos, ſo hängt ihr weiteres Verhalten von der benutzten Menge des Klärungsmittels ab. Benutzt man es in der Menge von 1 : 29000, ſo erhält man beim Abkühlen eine ſehr flockige Ausſcheidung, wenn auch die Würze während des Ausſcheidens ganz in Ruhe war. Die Ausfällung löſt ſich in der Hitze wieder auf und ſcheidet ſich beim Abkühlen wieder flockig aus, wobei die Würze ſelbſt verhältnismäßig klar und frei wird von ſuſpendierter amorpher Subſtanz. Unterm Mikroſkop kann man feſtſtellen, daß die Flocken im Ausſehen verſchieden ſind von denen, die eine nicht mit Iriſchmoos behandelte Würze durch bloße Bewegung während des Kühlens ausſcheidet. Bei der Benutzung von Iriſchmoos ſtehen die kleinen amorphen Glutinteilchen in keinem ſehr engen Zuſammenhang; man ſieht, daß ſie in eine flockige Maſſe einer durchſcheinenden Subſtanz eingebettet ſind, die man mikroſkopiſch nicht in einzelne Teilchen auflöſen kann.

Das ganze Ausſehen der Flocken deutet darauf hin, daß das Zuſammenziehen der Glutinteilchen durch einen dem Schönen des Bieres mit Iſinglas analogen Prozeß bewirkt worden iſt; d. h. das koagulierende Iriſchmoos bildete in der Würze ein feines Netz, das bei ſeinem Zuſammenziehen die feinen Teilchen der amorphen Subſtanz in ſeine Maſchen einſchloß.

Erhöht man die Menge des Iriſchmooſes in der gekochten Würze, ſagen wir auf 1 : 11000, ſo wird die Menge der Ausſcheidung deutlich weniger, und wir erreichen bald einen Punkt, bei dem die Koagulation ganz und gar aufhört.

Iſt dieſes Stadium erreicht, ſo kann man feſtſtellen, daß die kleinen Teilchen der amorphen Subſtanz der Würze durch mechaniſche Mittel in gewohnter Weiſe nicht mehr zum Ausflocken zu bringen ſind; ſie ſind durch den ſehr kleinen Überſchuß des zugefügten Kolloids tatſächlich „geſchützt". Man muß daher bei Benutzung eines Mittels dieſer Art ſehr vorſichtig zu Werke gehen und gewiſſe enge Mengengrenzen nicht überſchreiten, ſonſt erzielt man eine der gewünſchten ganz entgegengeſetzte Wirkung.

Ich bin mir vollſtändig klar darüber, daß der beſondere Fall der Stickſtofffrage, den ich hier behandele, hiermit durchaus nicht erſchöpft iſt; ich hoffe aber, daß mir wenigſtens der Nachweis ihrer Wichtigkeit gelungen iſt, und daß ich den Weg angegeben habe, der zu ihrer vollſtändigen Klärung und Löſung zu gehen iſt, daß ich insbeſondere eine Reihe von Faktoren aufgezeigt habe, die bei den Arbeiten in der Praxis vom Ausſchlagen der Würze aus der Hopfenpfanne bis zum Konſum des Bieres unter dem Geſichtswinkel der vorliegenden Frage zu berückſichtigen ſind.

Durch die Enzyme und insbeſondere durch die großen Folgen, die auch nur ganz winzige Infektionen haben können, haben wir in der Brauerei die Achtung vor dem unendlich Kleinen gelernt. In letzterem Falle entſtehen die weittragenden Folgen der winzigen Infektion allerdings erſt durch die Vermehrung der lebenden Organismen. Die Frage, die wir vorliegend behandelt haben, iſt nun etwas anders geartet; wir haben es hier zu tun mit einer ſtickſtoffhaltigen Subſtanz, die in der heißen Würze in äußerſt kleiner Menge enthalten iſt und ſich in gewiſſen Stadien des Bierherſtellungsprozeſſes ausſcheidet.

Eine relativ große, aber an ſich ſehr kleine Menge dieſer Subſtanz ſcheidet ſich aus der Würze aus beim Herabkühlen auf Anſtelltemperatur, und ſie vermag, wie wir ſehen, entſprechend ihrem Aggregatzuſtand, auf Hefenvermehrung und Gärung einen wohl merklichen Einfluß auszuüben.

Aber ſelbſt unter den günſtigſten Umſtänden kann kein vollſtändiges Gleichgewicht zwiſchen der amorphen Subſtanz und der Würze innerhalb der kurzen Zeit, die den Kühlprozeß gewöhnlich in Anſpruch nimmt, erzielt werden, was dadurch erwieſen iſt, daß die Würze einen weiteren

Niederſchlag ausſcheidet, wenn ſie weiter ohne Temperaturänderung einige Tage ſtehen gelaſſen wird.[1]) Erhöht oder erniedrigt man die Temperatur um einige Grade, ſo löſt ſich oder ſcheidet ſich ein kleiner Teil der amorphen Subſtanz wieder aus. Genau dasſelbe kann man beobachten während und nach der Gärung. Die Temperaturſteigerung während der Gärung umfaßt eine geringfügige Löſung der amorphen Subſtanz, und dieſe fällt wieder aus, wenn die Temperatur wieder etwas fällt. Da jedoch die Ausſcheidung erſt nach der Temperaturniedrigung ſtattfindet, ſo kann ein vollſtändiges Gleichgewicht zwiſchen Bier und amorphe Subſtanz erſt einige Tage nach dem Faſſen ſich einſtellen. So lange dieſe Trennung nicht vollkommen iſt, ſo lange iſt es natürlich unmöglich, ein Bier klar zu machen, aber ſelbſt nachdem dieſes Stadium erreicht iſt, wird jede weitere Temperaturerniedrigung eine Trübung im Bier zur Folge haben, die um ſo ſtärker wird, je näher das Bier an den Gefrierpunkt herankommt. Die Menge der hierbei ausgeſchiedenen Subſtanz iſt ſo außerordentlich klein, daß ſie nur ſehr ſchwierig quantitativ zu beſtimmen iſt.

Hat die urſprüngliche Würze die amorphe Subſtanz nicht gut ausgeflockt und bleibt dieſe infolgedeſſen in beträchtlicher Menge im Bier und zwar in fein verteiltem Zuſtand, ſo werden alle Schwierigkeiten größer, ganz abgeſehen von dem nachteiligen Einfluß der amorphen Subſtanz auf die Nachgärung.

Ich möchte in erſter Linie die Tatſache in den Vordergrund rücken, daß die amorphe Subſtanz, die ſich beim Lagern oder bei Temperaturerniedrigung aus dem Bier ausſcheidet und die an ihrem mikroſkopiſchen Ausſehen und ihren mikrochemiſchen Reaktionen erkennbar iſt, identiſch iſt mit der amorphen Subſtanz, die ſich aus einer ganz klaren heißen Würze beim Abkühlen ausſcheidet.

Die modernen Bierabkühl- und Filtrierprozeſſe (Chilling) hängen in ihrem Erfolge in der Hauptſache ab von dem Grade, in dem dieſe Subſtanz durch die Kälte unlöslich gemacht und bei niedriger Temperatur vollſtändig entfernt wird, ſo daß man auf dieſe Weiſe ein Bier erhält, das durch weitere Temperaturſchwankungen nicht mehr beeinflußt wird. Dieſe Arbeitsweiſe packt aber das übel nicht bei der Wurzel an. Der Einfluß, den dieſe Subſtanz während des ganzen Bierherſtellungsprozeſſes ausübt, iſt ein ausgeſprochen bösartiger; zu ihren Gunſten iſt kein einziges Wort zu ſagen, und wenn wir mit einer Würze anfangen könnten, die gänzlich frei wäre von dieſer Subſtanz, ſo würden gar manche von unſeren jetzigen Betriebsſchwierigkeiten verſchwinden.

Nur eine Methode zur Bekämpfung dieſer ſchädlichen Subſtanz erſcheint mir wirklich wirkſam, und dieſe Methode iſt wegen der damit verbundenen erhöhten Betriebsunkoſten, fürchte ich, nicht durchführbar. Wenn man die Würzen vor dem Anſtellen mit Hefe abkühlte und kurze Zeit bei etwa 1½° C. halten, dann klar filtrieren und wieder auf Anſtelltemperatur erwärmen würde, ſo würden wir ein Bier mit außergewöhnlichen Eigenſchaften erhalten. Die Schwierigkeit, eine Würze auf dieſe Weiſe abzukühlen und zu filtrieren, ohne ſie zu infizieren, würde möglicherweiſe eine nachträgliche Sterilisierung der Würze vor der Gärung notwendig machen. Das würde die Koſten des Verfahrens noch weiter erhöhen.

Die Brauerei-Ausſtellung der V. L. B. in Berlin

vom 8. bis 13. Oktober 1912.

Bericht auf Grund von Mitteilungen der ausſtellenden Firmen erſtattet

von **Max Schirmer.**

(Fortſetzung und Schluß.)

Verſchiedenes.

Wie vielſeitige Verwendungsmöglichkeiten der Brauereibetrieb für neuzeitliche Büromaſchinen und -Einrichtungen bietet, konnte man recht anſchaulich an den Ausſtellungsobjekten der bekannten Schreibmaſchinenfirma Glogowski & Co. erkennen. (Abb. 113 bis 115.)

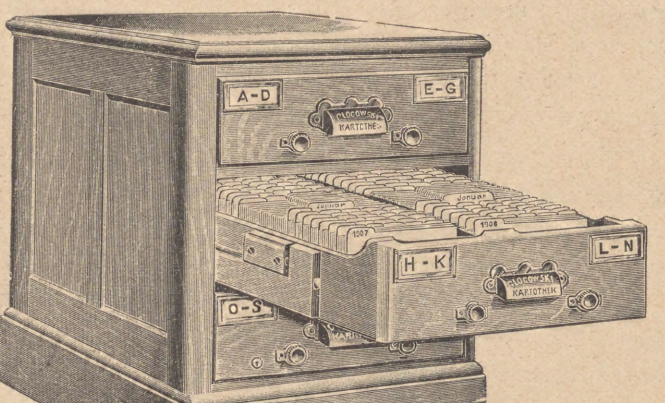


Abb. 113.

Als Wunderwerk der Technik wurde vielfach die „Burroughs“-Additionsmaſchine angeſtaunt. Und in der Tat leiſtet dieſer Apparat geradezu Bewundernswertes, beſonders in der Expedition einer Brauerei, bei der Aufſtellung von Faßliſten uſw.

Frachtbriefe und Fakturen brauchen nicht mehr einzeln geſchrieben zu werden. Man läßt die Maſchine Faßnummern und Literzahl einfach durch Niederdrücken der entſprechenden Zifferntaſten notieren und hat dann nach Berührung eines Kontaktes, der den elektriſch angetriebenen Apparat in Bewegung ſetzt, ſofort die Endſumme vorliegen — alles fein ſäuberlich auf den nötigen Formularen niedergeſchreiben und verſandbereit. Arbeiten, die früher Stunden in Anſpruch nahmen, werden ſo in wenigen Minuten bequem und abſolut fehlerfrei erledigt. Die Burroughs-Addiermaſine ſchreibt und addiert etwa 3000 Poſten in einer Stunde. Um jedem Beſucher Gelegenheit zu geben, den Arbeitsvorgang in der Maſchine genau zu beobachten, war die Maſchine innen elektriſch erleuchtet.

Wo Rechenarbeiten in Verbindung mit Korreſpondenzen zu erledigen ſind, leiſtet die „Rechnende Remington - Schreibmaſchine“ gute Dienſte. Wer dieſe Maſchine in Betrieb geſehen hat, konnte ſich des Eindrucks nicht erwehren, daß dieſer techniſch vollkommene Apparat gewiſſermaßen einen Teil der menſchlichen Denkarbeit übernimmt. Das klingt nahezu unglaublich, iſt aber völlig zutreffend, wenn man berückſichtigt, daß einfaches Niederſchreiben der betreffenden Ziffern genügt, um ſie jederzeit ohne irgendwelche weitere Arbeit nach Belieben zu addieren oder zu ſubtrahieren. Daneben kann die „Rechnende Remington“ auch ohne Betätigung der Zählwerke als einfache Schreibmaſchine benutzt werden.

Erwähnt ſei ſchließlich noch die „Glogowski-Kartothek“ als Hilfsmittel zur Anfertigung von Gebindekontrollen. Eine ſolche Einrichtung erleichtert die Arbeit ungemein und ſchafft in der Expedition vorbildliche Ordnung.

---

[1]) Wenn auch die amorphe Subſtanz, die ſich hier ausſcheidet, ſich in fein verteiltem Zuſtande befindet, ſo ſind die Teilchen doch viel größer und leichter aus der Flüſſigkeit abtrennbar, als die im erſten Stadium abgeſchiedenen Teilchen.

Die Firma W. Bälz & Co., G. m. b. H., Düren-Rheinland, war es in dieſem Jahre wegen der Begrenzung der Ausſtellungsgegenſtände nicht geſtattet ihre Aluminiumfabrikate — Reinaluminium-Gär-, Lager- und Druckbehälter — auszuſtellen. In einer Vertreterkoje hatte ſie jedoch Photographien ausgeführter Anlagen zur Beſichtigung gebracht.

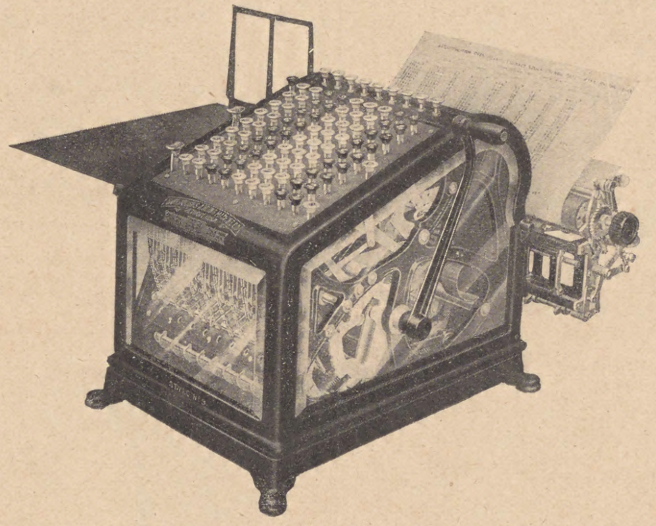


Abb. 114.

Pferdefütter-Automaten-Vertrieb G. Schneider in Bielefeld. Pferdefütter-Automat „Pfag“.

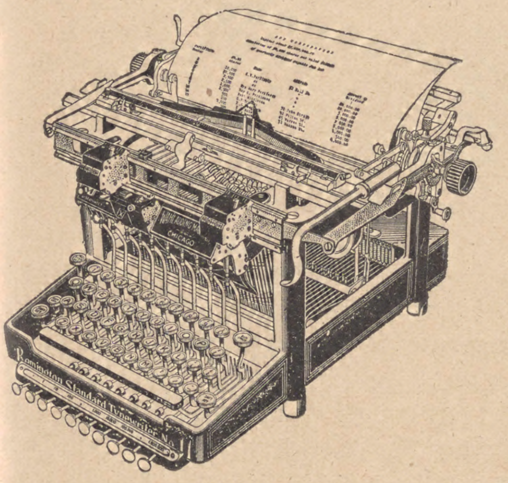


Abb. 115.

Abb. 116 zeigt den auf die Krippe geſtellten Automaten, der möglichſt nach oben durch die Decke geführt und vom Boden aus mit fertigem Futter gefüllt wird.

In Abb. 117 ſieht man, wie das Futter über verſchiedene Schrägböden nach einer Trommel rutſcht, welche ſich periodiſch dreht und ihren Inhalt nach und nach in die Krippe gibt. Der Antrieb der Trommel erfolgt durch das Tränkwaſſer, das in einem Strahl von 1 mm Stärke auf das auf Abb. 118 ſichtbare Waſſerrad m geleitet wird. Das Waſſerrad dreht ſich periodiſch und treibt mittels der Welle n und der Schnecke o das Trommelzahnrad f und damit die Trommel d ſelbſt.

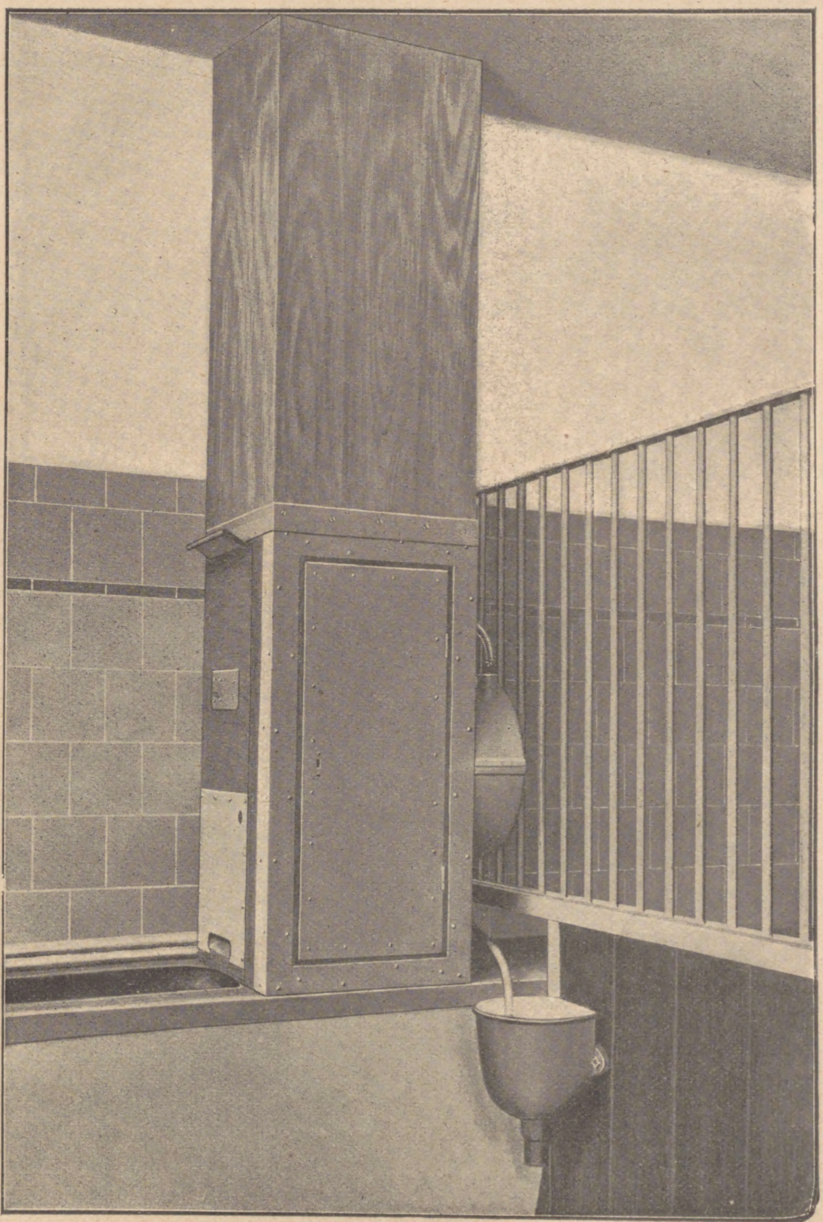


Abb. 116.

Die Waſſerzuführung erfolgt von einem Betriebsbrett aus (für jeden Stall nur einmal erforderlich), an dem die Waſſerleitung angeſchloſſen wird. Eine doppelte Rohrleitung leitet das Waſſer an den Krippen entlang zu den einzelnen Apparaten. Die zweite Rohrleitung macht es möglich, die Morgenfütterung ſchon mit der Abendfütterung zuſammen einzuſtellen, ſo daß alſo von Beginn der Abend- bis Schluß der Morgenfütterung keine Bedienung erforderlich iſt. Die Mittag- und Abendfütterung beginnt mit jedem Apparat beſonders, ſobald das dazugehörige Pferd im Stall ſteht, dagegen die Morgenfütterung mit allen eingeſtellten Apparaten zu gleicher Zeit, ſind doch auch morgens alle Pferde im Stall. Damit nun der Automat nicht mehr als die feſtgeſetzte Menge verabfolgt, iſt an dem Apparat eine ebenſo einfache wie zuverläſſige Abſperrvorrichtung vorhanden, welche zudem eine genaue Kontrolle ergibt, daß der Apparat das eingeſtellte Quantum auch tatſächlich gefüttert hat. Das vom Waſſerrad abgelaufene Waſſer wird in die Tränkbecken der Pferde geleitet, wo es als Tränkwaſſer Verwendung findet.

Die Vorteile einer derartigen automatiſchen Fütterung ſollen ſein: Die Morgenfütterung beginnt automatiſch, ſo daß man ſie alſo ſo zeitig beginnen laſſen kann, daß die Pferde nach dem Freſſen noch genügend lange Zeit ſtehen, ehe ſie eingeſpannt werden. Sodann bekommen die Tiere ihr Futter nach und nach in kleinen Rationen, ſo daß ſie kein Futter warm freſſen, nichts aus der Krippe verſchleudern und vor allen Dingen gezwungen ſind, recht langſam zu freſſen. Man rechnet mit einer unter Umſtänden recht beträchtlichen Futtererſparnis und ſieht zugleich in der automatiſchen Fütterung eine mechaniſche Abwehr der Kolikgefahr. Nebenbei bringt der Fütterautomat „Pfag" eine Entlaſtung der Knechte mit ſich, welche immerhin als Ausgleich bei etwaigen Lohnbewegungen in Betracht gezogen werden kann.

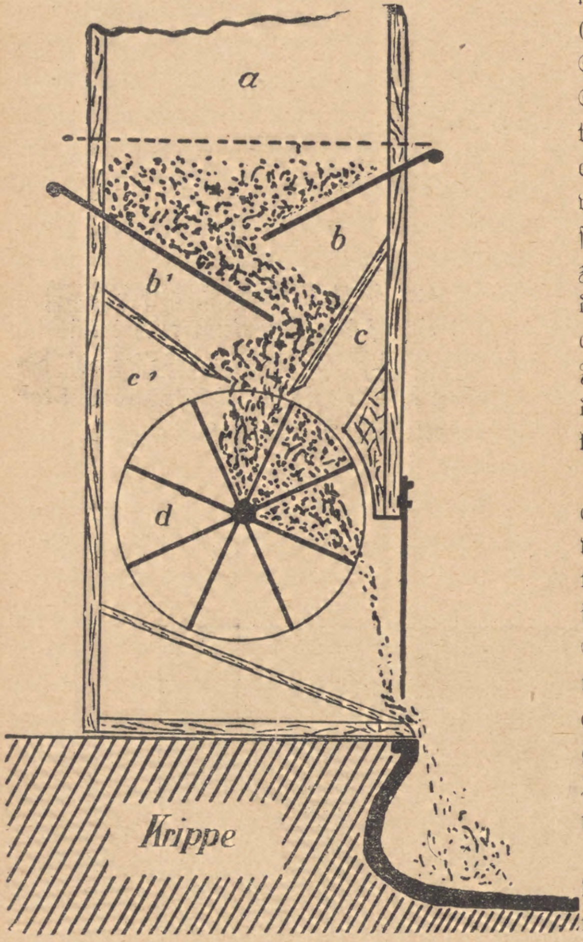


Abb. 117.

Carl Bachmann, Eiſenach, ſtellte Pferdekummete aus, die nicht, wie gewöhnlich, mit Stroh gepolſtert waren, ſondern mit imprägnierten Filzpolſtern verſehen ſind (Abb. 119). Damit das Filzpolſter genügend Stand bekommt, iſt demſelben eine elaſtiſche Stahlſchiene, die federnd wirkt, als Stütze untergeſchoben. Das Kummetholz beſteht aus einem Stück und iſt mit abſtehender Zugvorrichtung verſehen. Das Filzpolſter ſcheint ſich gut zu bewähren. Jedenfalls iſt es unzweifelhaft praktiſcher als das Stroh, welches durch Schweiß und eventl. Regenwaſſer leicht anfängt zu faulen. Ein weiterer Vorteil des Filzpolſters beſteht noch darin, daß man dieſes dem Körperbau des Tieres genauer anpaſſen kann.

Eine weitere Neuerung hatte Bachmann an ſeinem Geſchirr (Abb. 120) darin aufzuweiſen, daß die Naht der Zugſtränge ſeitlich tiefliegend angebracht war. Hierdurch wird in ſehr einfacher und praktiſcher Weiſe ein Scheuern der Haut des Pferdes verhindert und es erübrigen ſich von vornherein bei derartig hergeſtellten Zugſträngen die Polſterungen, wie man ſie vielfach bei gewöhnlichen Zugſträngen mit aufliegender Naht anbringen muß.

Die Firma Schumacher & Koch in Berlin war auch in dieſem Jahre wieder mit Mammutpräparaten vertreten, und zwar mit Mammut-Marke „Eiſen" als Imprägnier- und Iſoliermittel für eiſerne Weichen und Kellerkühlung. Es wurden ausgeſtellt eiſerne Kühlröhren, Kondenſatoren und Rippenrohrſyſteme, welche mit Mammut als Roſtſchutz präpariert waren. Mammut ſoll ſich in das Eiſen einfreſſen und den Roſtanſatz ſicher verhüten. Zum Auftragen des Mammuts wurde ein neuer Flambierbrenner vorgeführt (Abbildung 121), welcher mit Blaugas oder Waſſerſtoffgas geſpeiſt wird. Mit dieſem Brenner iſt es möglich, gefahrlos und unter Ausſchluß einer Exploſion geſchloſſene Holz-, Eiſen- oder Zementbehälter im Innern mit Mammut zu ſtreichen. Auch zum Ausbeſſern und Flambieren der Pechſchicht in Lagerfäſſern iſt dieſer Brenner zu verwenden (Abb. 122).

O. A. Klotz, Heidelberg, ſtellte einen geſchloſſenen Kühler „Eski" aus (Abb. 123), der ſowohl als geſchloſſener Würzekühler, als auch zum Nachkühlen des fertigen Bieres, um dieſes vor Kältetrübungen zu ſchützen, dienen ſoll. Der Apparat iſt leicht zu öffnen und zu ſchließen, indem an den beiden Enddeckeln Handräder gelöſt werden und die Rohre zum bequemen Reinigen ſofort frei daliegen.

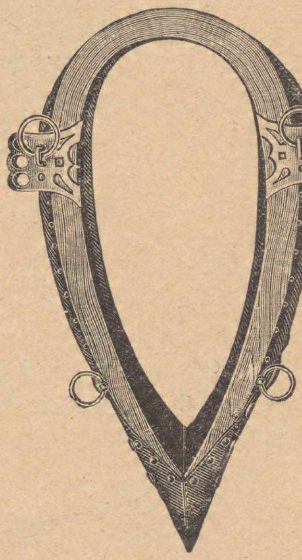


Abb. 119.

Außerdem ermöglicht die Konſtruktion beim Kühlen von heißer Würze eine Längsdehnung des Kühlrohrbündels, da der Apparat mit Stopfbüchſe verſehen iſt.

Ernſt Meck, Hoflieferant, Nürnberg, vertreten durch eine ſäulenartig angeordnete Ausſtellung verſchiedener Muſter von gelochten und gepreßten Blechen liefert ſolche für alle Zwecke, beſonders auch für Mälzereianlagen, Filter, Maſchinen-Abdeckungen, ſowie fertige gepreßte Trittſtufen aus einem Stück, ferner Hammerſchlagbleche und Heizkörperverkleidungen.

Fabrik automatiſcher Wagen „Libra", Gliesmarode b. Braunſchweig.

Die von dieſer Firma gebaute automatiſche Wage war zum Speiſen von Kohlen beſtimmt. Die Wage ſelbſt iſt ſchon wiederholt beſchrieben und auch wohl in Fachkreiſen genügend bekannt, ſo daß ſich eine nochmalige Beſchreibung hier erübrigt.

Schumanns Elektrizitätswerk, Leipzig-Plagwitz fabrizieren als Spe-

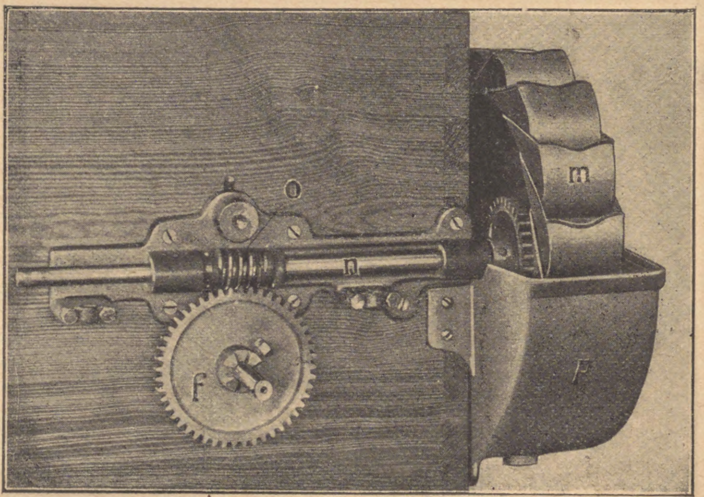


Abb. 118.

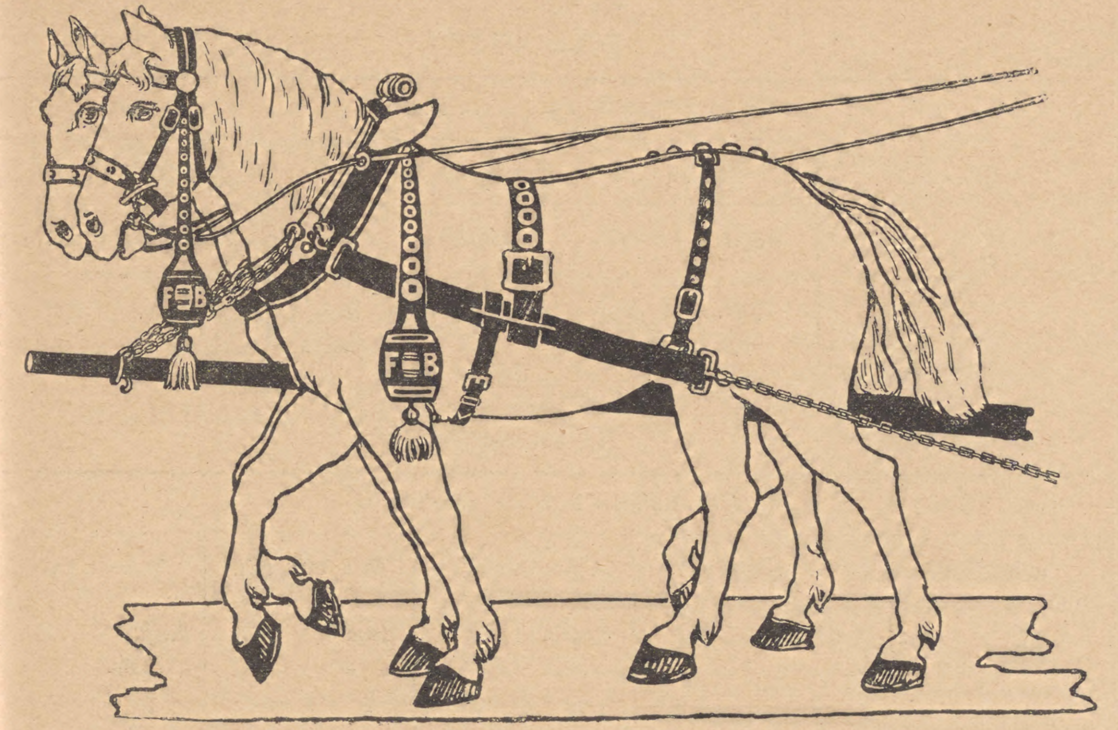


Abb. 120.

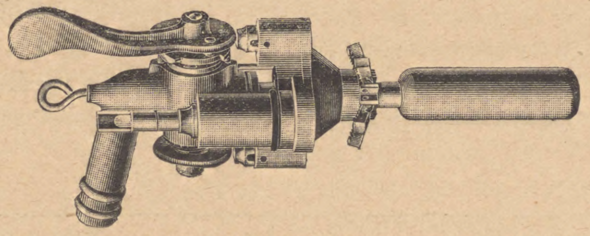


Abb. 121.

zialität Dynamos und Motoren für Gleich-, Wechſel- und Drehſtrom. Die Maſchinen werden in offener, vertiliert gekapſelter und vollkommener Kapſelung ausgeführt. Die offenen Motoren mittlerer Leiſtung ſind mit künſtlicher Kühlung verſehen, d. h. auf der Ankerwelle iſt ein Ventilator antrietsſeitig angeordnet, welcher eine gute Kühlung der Motorwicklung bewirkt. Die Maſchinen haben durchweg runde Form. Die gußeiſernen Lagerſchilder ſind beſonders kräftig gehalten und an den Gehäuſen zentriert. Dieſelben ſind mit 4 oder 8 Schrauben ſo am Gehäuſe befeſtigt, daß ein Verdrehen der Lagerſchilder um 90 oder 180° erfolgen kann, dadurch laſſen ſich die Motoren ohne weiteres für Wand- oder Deckenmontage verwenden. Sämtliche Lager ſind als Ringſchmierlager bei Maſchinen normaler Tourenzahlen ausgebildet; bei hohen Tourenzahlen werden ausnahmslos Kugellager verwendet. Die Kollektoren ſind reichlich dimenſioniert und beſtehen aus Lamellen von hartgezogenem Elektrolytkupfer. Die Iſolierung der Lamellen untereinander oder gegen die Kollektorbüchſe erfolgt durch Glimmer. Sämtliche Maſchinen ſind mit Kohlenbürſten ausgerüſtet. Bei den vollkommen gekapſelten Motoren ſind ſämtliche Lagerſchildöffnungen geſchloſſen; die Zugänglichkeit der Kollektoren wird aber durch bewegliche Klappen ermöglicht. Um ganz beſonders geringe Umdrehungszahlen zu erhalten, werden die Motoren auch mit Zahnradvorgelege für verſchiedene Überſetzungsverhältniſſe von 1 : 4 bis 1 : 6 geliefert. Die Wechſel- und Drehſtrom-Generatoren ſind ſo konſtruiert, daß ebenfalls eine gute Ventilierung erfolgt und es werden alle wärmeerzeugenden Teile von einem lebhaften Luftſtrom umſpült. Drehſtromgeneratoren für direkte Kupplungen werden für die höchſten Leiſtungen und Spannungen gebaut. Da Modelle hierfür nicht feſtliegen, können Sonderwünſche weitgehende Berückſichtigung finden. Für Wechſel- und Drehſtrom-Motoren gilt zum größten Teile das für die Ausführungsart bereits unter Gleichſtrom-Motoren geſagte.

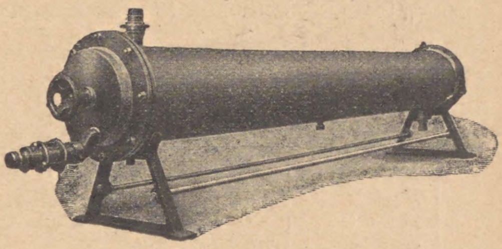


Abb. 123.

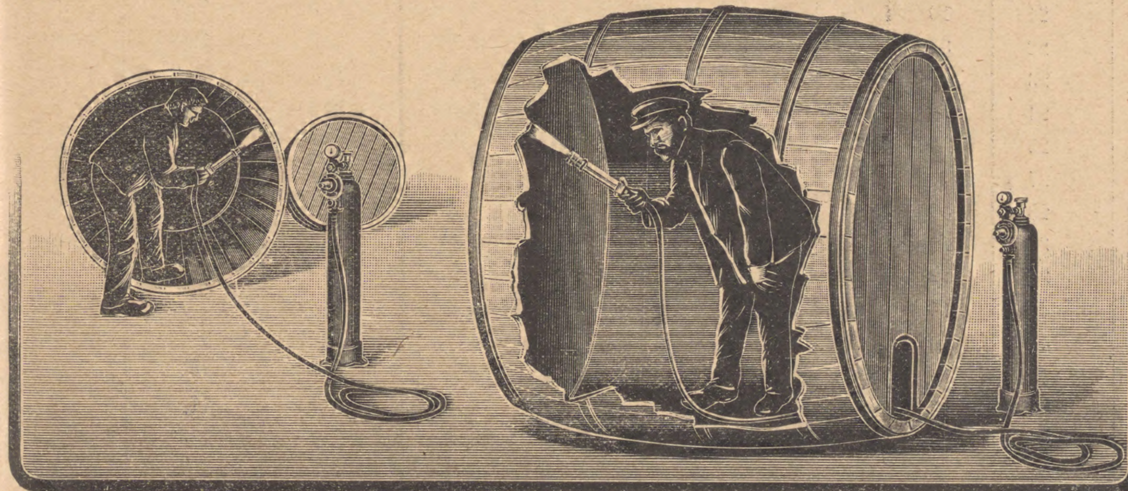


Abb. 122.

Die im Monat Februar 1913 unterſuchten Malze.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **E. Weber.**

Im Februar 1913 wurden in unſerem analytiſchen Laboratorium 485 Gerſtenmalze und 5 Weizenmalze unterſucht.

A. Gerſtenmalze.

I. Farbentypus.

Der Farbe nach waren 291 Malze (64 pCt.) für hellgelbe Biere, 90 (20 pCt.) für gelbe, 44 (10 pCt.) für goldgelbe, 25 (5 pCt.) für braungelbe und 6 (1 pCt.) für braune Biere geeignet. Außerdem wurden 4 Karamelmalze und 2 Farbmalze unterſucht.

II. Waſſer- und Extraktgehalt.

Der Waſſer- und Extraktgehalt wurde in 456 Gerſtenmalzen feſtgeſtellt, und zwar wurde die Extraktbeſtimmung im Schrot und im Mehl bei 214 (47 pCt.), nur im Schrot bei 104 (23 pCt.)

und nur im Mehl (ſog. Handelsanalyſe) bei 138 (30 pCt. der auf Extraktgehalt unterſuchten Proben) ausgeführt.

Von den übrigen 23 Gerſtenmalzen wurden 16 Proben nur auf Waſſergehalt, 6 Proben auf Waſſergehalt und Farbe und 1 Probe nur auf Farbe unterſucht.

In der folgenden Tabelle I ſind die mittleren, niedrigſten und höchſten Werte des Waſſer- und Extraktgehaltes zuſammengeſtellt. Die Extraktgehalte der Malze wurden ermittelt auf Grund der bei 17,5° C. pyknometriſch feſtgeſtellten ſpezifiſchen Gewichte der Laboratoriumswürzen.

Tabelle I.

Februar 1913.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von Schrot pCt.	Mehl pCt.
291	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	4,66	76,6	77,8
	Niedrigſt .	2,32	74,1	75,1
	Höchſt . . .	7,88	80,4	81,0
90	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	3,12	76,3	77,5
	Niedrigſt . .	1,87	73,2	74,3
	Höchſt . . .	5,83	78,6	79,5
44	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	4,28	76,4	77,9
	Niedrigſt . .	2,44	74,5	75,7
	Höchſt . . .	5,84	78,7	79,5
25	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	4,44	76,0	77,0
	Niedrigſt . .	1,75	72,6	75,0
	Höchſt . .	6,77	77,9	79,0
6	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 101 .	3,53	77,2	78,1
	„ 110 .	4,51	75,3	76,6
	„ 120 .	3,63	—	75,7
	„ 129 .	1,19	75,5	77,1
	„ 134 .	1,33	75,9	77,2
	„ 200 .	1,39	73,2	—

Zu der Tabelle I iſt zu bemerken, daß die Mittelwerte des Extraktgehaltes im Schrot und im Mehl bei allen Malzarten auch im Berichtsmonat wieder ebenſo, wie in den vorigen Monaten, als recht niedrig bezeichnet werden müſſen.

In den beiden folgenden Tabellen Ia und Ib ſind die hellen Malze (bis Farbentypus 50), nach der Höhe des Extraktgehaltes in Mehltrockenſubſtanz reſp. des Waſſergehaltes geordnet, zuſammengeſtellt, da, wie wir ſchon in den letzten Monatsberichten ausgeführt haben, dieſe beiden Tabellen von dem Extrakt- reſp. Waſſergehalt der hellen Malze entſchieden ein intereſſanteres Bild geben, als die reinen Mittelwerte.

Tabelle Ia.

Februar 1913.

Waſſergehalt der hellen Malze

unter 4 pCt. Anzahl	pCt.	4,0–4,5 pCt. Anzahl	pCt.	4,6—5,0 pCt. Anzahl	pCt.	über 5 pCt. Anzahl	pCt.
88	20,7	136	32,0	110	25,9	91	21,4

Tabelle Ib.

Februar 1913.

Extraktgehalte in Mehltrockenſubſtanz

unter 78 pCt. Anzahl	pCt.	78,0—78,9 pCt. Anzahl	pCt.	79,0–79,9 pCt. Anzahl	pCt.	80,0–80,9 pCt. Anzahl	pCt.	über 81 pCt. Anzahl	pCt.
213	61,7	100	29,0	29	8,4	2	0,6	1	0,3

Zu Tabelle Ib iſt bemerken, daß der Prozentgehalt der hellen Malze, welche in Mehltrockenſubſtanz 78 pCt. Extraktgehalt nicht erreichen, im Berichtsmonate gegenüber dem vorhergehenden Monate etwas gefallen iſt (61,7 pCt. gegen 62,2 pCt.); es iſt alſo im Betriebsmonat eine geringe Erhöhung des Extraktgehalts der hellen Malze zu konſtatieren geweſen. Der Unterſchied gegen das Vorjahr iſt allerdings immer noch erheblich, wie auch aus dem Durchſchnittsextraktgehalte der hellen Malze hervorgeht. Dieſer betrug im Berichtsmonat 77,8 pCt. gegen 78,7 pCt. im Jahresdurchſchnitt der vorjährigen Kampagne.

In der folgenden Tabelle II ſind die extraktreichſten Malze des Berichtsmonates, nach Farbentiefe und Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz geordnet, zuſammengeſtellt.

Tabelle II.

Typus	Länge des Blattkeimes in Kornlänge $^1/_2$—$^2/_3$	$^3/_4$	$^1/_1$	Harte Körner ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in Trockenſubſtanz mit Schrot pCt.	Mehl pCt.	Verzuckerungszeit Minuten
17	20	80	—	1	5	4,57	78,3	79,0	10
18	10	90	—	2	3	4,40	78,2	79,3	10
19	10	85	5	2	4	4,40	78,4	79,5	10
20	10	85	5	2	3	4,72	78,4	79,6	10
21	10	90	—	2	4	5,70	78,8	79,7	10
22	32	60	8	2	3	3,89	78,8	79,8	10
23	10	90	—	1	4	4,84	78,7	79,9	10
24	20	80	—	—	1	3,51	79,6	80,1	10
25	20	80	—	—	2	4,62	80,4	81,0	10
27	10	90	—	—	3	3,73	—	78,4	10
28	30	65	5	3	4	4,75	78,2	79,1	10
31	20	75	5	—	2	2,38	78,2	79,3	10
32	10	85	5	—	2	4,28	—	79,5	10
45	15	85	—	2	3	4,55	78,5	79,3	10
47	20	75	5	—	1	4,07	78,3	79,4	10
49	10	85	5	1	4	4,37	78,7	79,5	10
82	10	90	—	2	4	4,14	76,7	77,9	10—15
87	20	80	—	1	2	3,82	76,2	77,9	10—15
94	5	90	5	—	4	3,78	77,9	79,0	10—15
101	10	60	30	—	2	3,52	77,2	78,1	10—15

III. Auflöſung.

Der Gehalt an harten, ganz und halbglaſigen Körnern war folgender:

Es enthielten

			pCt.
bis 3 pCt.	ganz und halbglaſige Körner	52 =	11,4
4—7 „	ganz- und halbglaſige Körner	253 =	55,4
8—12 „	ganz- und halbglaſige Körner	134 =	29,4
13—17 „	ganz- und halbglaſige Körner	12 =	2,6
18—22 „	ganz- und halbglaſige Körner	3 =	0,7
über 22 „	ganz- und halbglaſige Körner	2 =	0,5

Die Auflöſung war daher bei 11,4 pCt. der Malze als fein zu bezeichnen, bei 55,4 pCt. als gut, bei 29,4 pCt. als befriedigend, bei 2,6 pCt. als mittel, bei 0,7 pCt. als mäßig und bei 0,5 pCt. als gering zu bezeichnen. Es hatten demnach im Berichtsmonat 66,8 pCt. der Malze eine feine bzw. gute Auflöſung. Dies Reſultat iſt etwas beſſer als das des Monats Januar, in welchem nur 55,7 pCt. der Malze fein bzw. gut aufgelöſt waren.

IV. Verzuckerungszeit.

Die Malze für hellgelbe und gelbe Biere verzuckerten innerhalb von 10 bis 15 Minuten, bei den dunkleren Malzen dauerte die Verzuckerung naturgemäß in manchen Fällen etwas länger als 15 Minuten. Die Probe mit dem Typus 200 verzuckerte überhaupt nicht mehr vollſtändig innerhalb von 60 Minuten.

V. Qualität auf Grund ausführlicher Analyſen.

Auf Grund ausführlicher Analyſen konnte von 196 Malzen die Qualität
bei 14 entſprechend 7,2 pCt. als fein,
„ 67 „ 34,3 „ „ gut,
„ 46 „ 23,4 „ „ noch gut,
„ 46 „ 23,4 „ „ befriedigend,
„ 20 „ 10,2 „ „ mittel,
„ 1 „ 0,5 „ „ mäßig,
„ 2 „ 1,0 „ „ gering
bezeichnet werden.

Dies Reſultat iſt nur als wenig gut zu bezeichnen; der Anteil der „feinen" Malze iſt recht niedrig (7,2 pCt. gegen 23,2 pCt. im vorhergehenden Monat).

VI. Eiweißgehalt.

Der Eiweißgehalt der darauf unterſuchten Proben betrug
bei 4 pCt. der Proben unter 9 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 4 „ der Proben zwiſchen 9 pCt. u. 10 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 17 „ der Proben zwiſchen 10 pCt. u. 11 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 40 „ der Proben zwiſchen 11 pCt. u. 12 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 35 „ der Proben zwiſchen 12 pCt. u. 13 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 0 „ über 13 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz.

Es wurde alſo im Berichtsmonat bei 4 pCt. der auf Eiweißgehalt unterſuchten Malze ein beſonders niedriger (unter 9 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz) feſtgeſtellt; dagegen hatten keine Probe einen Eiweißgehalt von über 13 pCt.

VII. Beſonders eingehend unterſuchte Malze.

Schon früher, beſonders aber in der diesjährigen Kampagne, haben wir zur Aufklärung der Urſachen von Betriebsſtörungen (ſchlechte Verarbeitung der Malze im Sudhauſe, mangelhafte Gärungen uſw.) nach Bedarf beſonders eingehende Analyſen von den betreffenden Malzen ausgeführt. Beſonderes Gewicht wurde hierbei auf der Blattkeimentwickelung und im Zuſammenhange mit dieſer auf die Auflöſung, das Verhältnis von Maltoſe zu Nichtmaltoſe und auf die Vergärung der Laboratoriumswürze durch hoch vergärende Hefe gelegt. Die nachſtehende Tabelle III gibt eine Überſicht über die Reſultate der typiſchſten Analyſen.

Wie aus dieſer Tabelle hervorgeht, liegen zum größten Teil typiſche Spar-Malze vor, bei denen noch nicht 50 pCt. der Körner eine Blattkeimentwickelung von $^3/_4$ Kornlänge haben. Am wenigſten ſind die Proben Nr. 1 und Nr. 2 gewachſen. Alle 6 Proben haben einen niedrigen Maltoſegehalt und damit zuſammenhängend einen niedrigen Vergärungsgrad (es muß hierbei beachtet werden, daß im Laboratorium immer noch ein um etwa 3 pCt. höherer Vergärungsgrad feſtgeſtellt wird, als in der Praxis). Bemerken möchten wir im übrigen noch, daß nicht alle Analyſen der Malze, welche zu Klagen Veranlaſſung gegeben hatten, ſo charakteriſtiſche Reſultate ergeben haben, wie die in der Tabelle angeführten Proben, ſondern daß nur die kraſſeſten Fälle ausgewählt wurden.

VII. Karamel- und Farbmalze.

Die Analyſen der beiden Farbmalze und der 4 Karamelmalze hatten folgende Ergebniſſe:

Farbentypus	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz	
		für ſich vermaiſcht	mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht
602	5,78	44,8	70,5
1 258	7,10	40,5	71,9
1 425	5,63	44,1	74,3
2 785	6,22	32,0	65,2
11 905	0,82	58,2	61,7
15 483	8,98	58,8	60,8

Die vier erſten Proben ſind Karamelmalze, die beiden letzten Proben Farbmalze. Alle ſechs Proben hatten ein volles Korn; die Farbe des Korns war goldgelb bis braunſchwarz. Alle Proben waren frei von verbrannten Körnern.

B. Weizenmalze.

Die Analyſe des in dieſem Monat unterſuchten 5 Weizenmalze hatte folgendes Reſultat:

Waſſergehalt	Extraktgehalt	
	im Malz	in der Trockenſubſtanz
pCt.	pCt.	pCt.
3,80	79,5	82,9
4,89	80,0	84,1
2,90	81,6	84,1
5,92	79,2	84,2
5,13	80,2	81,5

Tabelle III.

Lfd. Nummer	Farbentypus	Blattkeimentwicklung in Kornlänge					Auflöſung				Maltoſegehalt in der Würze	Scheinbarer Vergärungsgrad	Eiweißgehalt in der Trockenſubſtanz	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit	
		unter $^1/_2$	$^1/_2$	$^2/_3$	$^3/_4$	$^1/_1$	ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	ſpitzenglaſig pCt.	mehlig pCt.					Schrot	Mehl
1	20	—	44	50	4	2	2	6	20	72	57,6	71,0	12,2	4,59	74,6	76,1
2	22	—	46	48	3	3	4	12	12	72	60,8	73,4	11,3	5,26	75,9	77,7
3	22	—	8	24	48	20	2	5	20	73	58,0	73,6	12,5	4,76	75,4	76,8
4	37	—	8	22	62	8	—	2	17	81	55,8	72,1	9,9	4,10	78,1	79,0
5	56	—	36	12	48	4	3	8	14	75	60,4	65,8	13,1	3,94	73,6	75,5
6	75	6	34	30	24	6	11	9	15	65	58,4	65,3	11,1	5,90	74,5	76,5

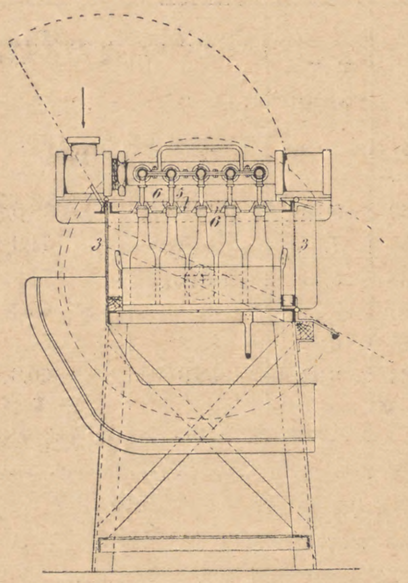
Alle Proben bis auf die vorletzte Probe, welche nicht aromatiſch, ſondern eher etwas grün roch, waren deutlich aromatiſch; ſämtliche Proben hatten ein volles Korn und eine ſehr hohe Ausbeute.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Vorrichtung zum Vorreinigen von Bierflaſchen uſw.

Schultheiß' Brauerei Act.-Geſ. in Berlin.

Vorrichtung zum Vorreinigen von Bierflaſchen u. dgl., dadurch gekennzeichnet, daß die Transportkaſten mit den Flaſchen in einen vierſeitig geſchloſſenen, um eine wagerechte Achſe drehbar angeordneten Behälter (3) eingeſetzt werden, an welchem eine an ſich bekannte Deckplatte (5) mit trichterförmigen Vertiefungen (6) zum Halten der Flaſchenköpfe als Deckel befeſtigt iſt.



(D. R. P. Nr. 247032 vom 22 November 1910.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. Sch. 41 709. Getreide- und Malzſchaufel. Heinrich Schrank, Edingen bei Heidelberg. 12. Auguſt 1912.

Kl. 64b. H. 57 597. Vorrichtung zum Verſchließen von Flaſchen mittels eines eine Verſchlußkapſel zuſammendrückenden elaſtiſchen Ringes. Carl Albert Hirth, Cannſtatt-Stuttgart, Pragſtraße 138. 23. April 1912.

Kl. 64b. H. 58 495. Schmiervorrichtung für die Stempelwerkzeuge von Maſchinen zum Verſchließen von Flaſchen od. dgl. mittels einer Kapſel; Zuſ. z. Pat. 220 525. Hela Verkaufsgeſellſchaft m. b. H., Berlin. 24. Juli 1912.

Kl. 64b. H. 58 506. Vorrichtung zur Sicherung des genauen Zuſammenarbeitens der beiden Stanzwerkzeuge bei Maſchinen zum Verſchließen von Flaſchen od. dgl. mittels einer aus einem Streifen ausgeſtanzten Kapſel; Zuſ. z. Pat. 220 525. Hela Verkaufsgeſellſchaft m. b. H., Berlin. 26. Juli 1912.

Kl. 64b. P. 27 963. Korkmaſchine mit auf- und abbeweglicher Flaſchenſtütze Anders Anderſen Pindſtofte, Frederiksberg, Dänemark; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmſen, A. Büttner u E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61 4 Dezember 1911.

Kl 64b. P. 29 563. Antriebsvorrichtung für Korkmaſchinen mit auf- und abbeweglicher Flaſchenſtütze. Anders Anderſen Pindſtofte, Frederiksberg, Dänem.; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmſen, A Büttner u. E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 1. Oktober 1912.

Kl 64b. Z. 7828. Einrichtung für Flaſchenſpülung mit im Kreislauf geführtem Spülwaſſer. Hans Zirngibl, München-Solln, Dr.-Singer-Str. 4. 9. April 1912.

Kl. 64b. Sch. 39 488. Bieranſtechvorrichtung. Albert Lips, Oerlikon, Schweiz; Vertr.: Hans Friedrich, Pat.-Anw., Düſſeldorf. 17. Oktober 1911.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a Nr. 258 050. Verfahren zur Herſtellung von Gärungsmilchſäure aus Dextroſe; Zuſ. z. Pat. Nr. 256 561. Dr. Otto Friedberger, Hampſtead, London; Vertr.: Max Friedberger, Gießen, Südanlage 5. 19. Februar 1911. F. 31 839.

Kl. 6a. Nr. 258 155. Schaufelaufhängung für Malzwender mit Kippſchaufeln. Ludwig Arnold, Stuttgart, Paulinenſtraße 24. 19 November 1911. A. 21 420.

Kl. 6b. Nr. 258 242. Lagergeſtell für zylindriſche Gefäße. Eiſenhüttenwerk Thale, Akt.-Geſ., Thale a Harz. 10. Mai 1912 E. 18 052.

Kl. 6f. Nr. 257 864. Gasdruckleger, insbeſondere für geſpundete Bierfäſſer. Nicola Caspary, Trier, Oſtallee 53. 6. Dezember 1910. C. 20 094.

Kl. 64a. Nr. 258 275. In einem mit der Flaſche feſt verbundenen Flaſchenunterſatz untergebrachte Vorrichtung zum Zählen der Anzahl der Flüſſigkeitsentnahmen. Alois Kleinmaier u. Nikolaus Kleinmaier, Mühle Weil b. Lörrach, Baden. 25. Januar 1912. K. 50 259.

Kl. 64b. Nr. 257 871. Vorrichtung zum Füllen von Flaſchen unter Gegendruck. Maſchinenfabrik Carl Cron, Mannheim. 20. März 1910. M. 40 739.

Kl. 64b. Nr. 257 997. Füllvorrichtung für zu eichende Fäſſer mit ſelbſttätiger Abſperrung des Flüſſigkeitszufluſſes. Carl Borg Fabrik f. electr. Inſtall.-Material m. b. H. u. Max Krobitzſch, Moltkeſtr. 33, Leipzig. 8. September 1911. B. 64 427.

Kl. 64b. Nr. 257 998. Füllvorrichtung für zu eichende Fäſſer mit ſelbſttätiger Abſperrung des Flüſſigkeitszufluſſes; Zuſ. z. Pat. 257 997. Carl Borg Fabrik f. electr. Inſtall.-Material m. b. H. u. Max Krobitzſch, Moltkeſtr. 33, Leipzig. 25. Nov. 1911. B. 65 271.

Kl. 64c. Nr. 258 043. Mit einem Zählwerk verbundener Zapfhahn für Bier und andere Flüſſigkeiten. Franziska Klitzſch u. Max Klitzſch, Leipzig, Kronprinzenſtr. 28. 15. Dez. 1911. K. 49 876.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl 6a. Nr 541 736. Trommeleinrichtung zum Keimen, Trocknen und Darren von Malz, mit einem drehbaren, mit Längsausſchnitt verſehenen zentralen Luftzuführungsrohr. Petr Chodounsky, Bezděkow b. Klatovy, Böhmen; Vertr: F. Bornhagen u. G. Fude, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 1. Februar 1913. C. 10 141.

Kl. 6a. Nr. 542 048. Hopfen-Entlaugungs- und Sparapparat Heinrich Adami, Zeitz. 31. Januar 1913. A. 19 956.

Kl. 6b. Nr. 542 679. Abſeihapparat zur Aufnahme der beim Schlauchen des Bieres abzuhebenden Schaumdecken. Conrad Erlwein, Gütersloh. 5. Febr. 1913. E. 18 550.

Kl. 6f. Nr 542 962. Ein- und Ausdreh-Schlüſſel mit auswechſelbaren, geriffelten Angriffsflächen, für Spund- und Zapflochbüchſen u. dgl. Georg Janßen, Leipzig, Steinſtr. 12. 25 Jan. 1913. J. 13 588.

Kl. 64b. Nr. 542 194. Flaſchenhaltekopf mit wechſelſeitig-zwangläufig bewegten Bodenbürſten. Hugo Goldmann, Barmen, Neuerweg 5. 3. Februar 1913. G. 32 491.

Kl. 64b. Nr. 542 592. Nach dem Verdränger-Syſtem arbeitende Flaſchenfüllmaſchine. Gebrüder Schäffler, Berlin. 4. Februar 1913. Sch. 47 024.

Kl. 64b. Nr 542 612. Vorrichtung zur luftfreien Füllung von Flaſchen uſw. Carl Brem u. Eduard Züchner, Marienbad, Böhmen; Vertr.: Th. Hauske, Berlin, Planufer 33. 7. Februar 1913. B. 62 089.

Kl. 64b. Nr. 542 854. Antriebsvorrichtung für Flaſchenſpülmaſchinen. Seitz Werke Theo & Geo Seitz, Kreuznach. 28. März 1912. S. 27 097.

Kl. 64b. Nr. 543 216. Vorrichtung zum Verkorken von Bierfäſſern. Fa. Franz Dürholdt, Barmen. 1. November 1912. D. 23 727.

Kl. 64b. Nr. 543 246. Füllrohr für Gegendruck-Flaſchen-Füller. Gebrüder Schäffler, Berlin. 7 Febr. 1913. Sch. 47 073.

Kl 64b. Nr. 543 278. Ventilſteuervorrichtung an kreiſenden Flaſchenfüll-Maſchinen. Gebrüder Schäffler, Berlin. 11. Februar 1913. Sch. 47 125.

Kl. 64c. Nr. 541 829. Ablaßvorrichtung für ſchäumende Flüſſigkeiten. Georg Zeisner, Leipzig, König-Johann-Str. Nr. 17. 28 September 1912. Z. 8371.

Kl. 64c. Nr. 542 896. Entleerungsvorrichtung für Fäſſer mit ſchräg angeordneter Luftpumpe A. Krahmer & Co., Cöln-Lindenthal. 3. Februar 1913. K. 56 728.

Kl 64c. Nr 542 897. Zapfhahn, mit von unten eingeführtem Hahnküken und in letzterem vorgeſehenen Entlüftungskanal. A. Krahmer & Co., Cöln-Lindenthal. 3. Februar 1913. K. 56 729.

Verlängerung der Schutzfriſt.

Kl. 6a. Nr. 418 416. Getreidewaſch- und Weichvorrichtung uſw. Joſef Wild, Berlin, Kurfürſtenſtr. 98. 16. März 1910. W. 30 211. 4. Februar 1913.

5. April 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 14

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Beiträge zur Brauwaſſerfrage. S. 209.
Über Alkalinität des Brauwaſſers. S. 211.
Ein Beitrag zur Brauwaſſerfrage. S. 212.
Beiträge zur techniſch-kaufmänniſchen Rechnung im Brauereibetrieb. S. 214.
Die im Januar 1913 unterſuchten Biere. S. 216.
Eine vergleichende Studie der Methoden zur Beſtimmung der Hart- und Weichharze des Hopfens. S. 217.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 220.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Beiträge zur Brauwaſſerfrage.

Von **W. Windiſch.**

Die Brauwaſſerfrage hat zu keiner Zeit ganz geruht; ſowohl die Praxis, als auch die Wiſſenſchaft haben ſich ſeit vielen Jahren mehr oder weniger lebhaft dafür intereſſiert. Die Praxis hat ſich den Glauben an die Bedeutung des Brauwaſſers für die Bierbereitung niemals ganz rauben laſſen; die Theorie war allerdings eine Zeit lang geneigt, die Frage auf ein totes Geleiſe auflaufen und dort ſtehen zu laſſen, wohl aus der Erkenntnis des Unvermögens heraus, ſie auf eine einheitliche, wiſſenſchaftliche Baſis zu ſtellen, von der aus ſich die verſchiedenartigen Einflüſſe des Brauwaſſers im Bierbereitungsprozeß einheitlich erklären laſſen.

Es iſt kein Zufall, daß die Abſchwächung der Bedeutung des Brauwaſſers auf der Seite ihren Urſprung nahm, wo die Herſtellung von dunklen Bieren im Vordergrund des Intereſſes ſtand. Heute wiſſen wir, daß die Brauwaſſerfrage in ihrem Kernpunkt eine Aziditätsfrage iſt, wie ich in meinen Oktobervorträgen der letzten drei Jahre nachgewieſen habe. Die Aziditätsfrage und die Brauwaſſerfrage, ſoweit ſie ſich mit dieſer deckt, macht ſich aber in Betrieben, die dunkles Malz in Verbindung mit Karamelmalz und Farbmalz verarbeiten, lange nicht in dem hohen und frappanten Maße geltend, wie in Betrieben, die helles Bier aus lichten, nicht allzu weit gelöſten Malzen herſtellen, die insbeſondere ausgeſprochene Hopfenbiere herſtellen.

Ich glaube, mit meinem Satz, daß die Brauwaſſerfrage eine Aziditätsfrage iſt, das richtige getroffen zu haben. Viele bislang in die Erſcheinung getretenen Einflüſſe des Brauwaſſers während der Bierbereitung laſſen ſich, ſoweit reicht unſere Einſicht jetzt ſchon, auf dieſe Grundlage zurückführen und mit anderen Einflüſſen, deren Zuſammenhänge wir noch nicht beſtimmt erkannt haben, wird es letzten Endes ebenſo ſein. In meinen Oktobervorträgen der letzten drei Jahre bin ich bereits auf viele Einzelheiten eingegangen und habe für eine Reihe von Vorgängen beſtimmte Meinungsäußerungen abgegeben. Selbſtverſtändlich beruhten dieſe Äußerungen alle mehr oder weniger auf voraufgegangenen Unterſuchungen, auf Grund deren ich zur Aufſtellung dieſer Meinungsäußerungen berechtigt war. Es iſt natürlich nicht der Zweck meiner Vorträge ins Einzelne gehende Unterſuchungsergebniſſe mitzuteilen oder gar mit dem ganzen mir zu Gebote ſtehenden Zahlenmaterial aufzuwarten, wie man ſtellenweiſe geneigt iſt, anzunehmen; vielmehr ſollten ſie nur Richtlinien angeben, nach denen wir zu gehen haben, und die ſelbſtverſtändlich als die Ergebniſſe voraufgegangener Unterſuchungen und Erkenntniſſe aufzufaſſen und zu würdigen ſind.

Meine Auffaſſung, daß die Brauwaſſerfrage in erſter Linie ſich deckt mit der Aziditätsfrage — über die ich mich, um bereits eingeriſſene Mißverſtändniſſe zu klären, in einem beſonderen Artikel demnächſt eingehender äußern werde — habe ich in meinem Oktoberantrag 1912 eine beſondere Betonung gegeben durch die Einteilung der Waſſerſalze bezüglich ihrer Wirkung auf die Bierherſtellung. Ich unterſchied im Waſſer chemiſch unwirkſame und chemiſch wirkſame Salze, und letztere teilte ich ein in ſolche, die die Azidität erniedrigen (alle Karbonate als: kohlenſaures Natron, kohlenſaure Magneſia kohlenſaurer Kalk) und ſolche, die die Azidität erhöhen (alle anderen Erdſalze, insbeſondere der Gips und event. Chlorkalzium, ſchwefelſaure Magneſia, Chlormagneſium uſw.). Auch dieſe Einteilung war keine willkürliche, ſondern ſie beruhte auf realen Unterſuchungen die mich und eine ganze Anzahl Mitarbeiter in den letzten 3—4 Jahren beſchäftigt haben. Und ſollten ſich die Salze, die ich einſtweilen noch als chemiſch unwirkſame bezeichnet habe, doch als ſolche herausſtellen, die nach der einen oder anderen Seite eine chemiſche Wirkung auszuüben imſtande ſind, ſo bin ich jetzt ſchon überzeugt, daß ſich dieſe Wirkung nicht als eine direkte, ſondern als eine indirekte herausſtellen wird, derart, daß ſie lediglich andere Salze beeinfluſſen, deren Beziehung zur Azidität ſchon jetzt keinem Zweifel mehr unterliegt.

Die große Brauwaſſerfrage zerfällt in eine unüberſehbare Anzahl von Einzelfragen, die um ſo zahlreicher werden, je länger man ſich mit dieſer intereſſanten Materie befaßt. Es iſt auch meine Überzeugung, daß ſich derartige Unterfragen, die keineswegs unmittelbar mit der Brauwaſſerfrage im Zuſammenhang zu ſtehen brauchen, in letzter Inſtanz mit der großen Frage der Azidität, die auch die Brauwaſſerfrage beherrſcht, in Beziehung ſtehen — ich erinnere nur an die große Zahl noch ungeklärter Erſcheinungen im Hefeleben, überhaupt auf der biologiſchen Seite des Braugewerbes, an die durchaus noch nicht geklärte Frage der Haltbarkeit, der Klärung, der Trübung durch materielle Ausſcheidungen im Bier, Geſchmacks- und Geruchsfragen uſw.

Es hätte gewiß ſeinen Reiz gehabt, alle dieſe Probleme in Ruhe zu löſen, um eines Tages der Wiſſenſchaft und der Praxis mit einer lückenloſen Erklärung all der Fragen, die das Brauwaſſer ſchon geſtellt hat, aufzuwarten. Dieſe Arbeit hätte aber vorausſichtlich die Kraft eines einzigen überſchritten, und außerdem hat das Gewerbe ein Anrecht darauf, in kürzerer Zeit vor Ergebniſſe geſtellt zu werden, die es als techniſchen Fortſchritt ausnutzen kann, als es unter dieſen Umſtänden möglich geweſen wäre. Deswegen beſchränkte ich mich auch in meinen Vorträgen darauf, für die bevorſtehenden Arbeiten über die Waſſerfrage und alles was damit zuſammenhängt, eine Grundlage zu ſchaffen, die Arbeitsrichtung gewiſſermaßen zu markieren und zur Mitarbeit einzuladen. Der Erfolg war kein allzugroßer. Stellenweiſe erſchienen ja Mitteilungen betreffend Unterſuchungen über Brauwaſſer. Die meiſten Arbeiten ließen aber die große „Richtlinie" vermiſſen, es waren keine eigentlichen Berufsarbeiten, ſondern mehr Gelegenheitsarbeiten, Dilettantenarbeiten, ein Herumtaſten und Antippen bald hier, bald da. Dabei waren die veröffentlichten Ergebniſſe und Schlußfolgerungen keineswegs durchaus einwandfrei. Man hat ſich meiſtens auf einen Verſuch beſchränkt und die daraus erhaltenen Ergebniſſe zu Unrecht verallgemeinert, anſtatt jede Einzelfrage nach allen Richtungen hin durchzuarbeiten und unter den verſchiedenſten Geſichtswinkeln zu beleuchten.

Die wahre Forſcherarbeit — und auf ſolche kam es mir bei meiner Einladung zur Mitarbeit hauptſächlich an — dokumentiert ſich nicht in einer wahl- und ſyſtemloſen Betätigung auf allen möglichen wiſſenſchaftlichen Gebieten, ohne auch nur eine einzige Frage zu einem Abſchluß und zu einer definitiven Löſung zu bringen. Sie zeigt ſich vielmehr in der ſelbſtändigen, zielbewußten Auswahl großzügiger Probleme und in der unverdroſſenen, unermüdlichen, beharrlichen, hartnäckigen Arbeit, wenn es ſein muß, eines ganzen Menſchenlebens, ohne die eine reſtloſe Löſung der geſtellten Aufgaben nicht möglich iſt. Der wahre Forſcher zeigt nicht das Beſtreben, überall dabei zu ſein, ſondern er ſetzt ſeinen Stolz darin, eine Frage, auch nur eine einzige Frage, wirklich gelöſt zu haben. Er verzichtet deswegen auch gern auf den ephemeren Gegenwartsruhm, ſondern hält es mit Goethe für das ſchönſte Glück des denkenden Menſchen, das Erforſchliche erforſcht zu haben und das Unerforſchliche ruhig zu verehren.

Die Brauwaſſerfrage iſt eine „große Frage“, und ihre Löſung verlangt ernſte Forſchertätigkeit, Zielbewußtſein und Geduld, vor allem aber Arbeitsfreudigkeit um der Sache willen. Wir arbeiten jetzt mit zahlreichen Hilfskräften im vierten Jahre an der Frage; meine Oktobervorträge gaben im allgemeinen einen Niederſchlag der Ergebniſſe, die wir erzielt haben. Einzelmitteilungen haben wir uns bislang verſagt, ſolange wir beſtimmte Fragen wenigſtens nicht bis zu einem gewiſſen Abſchluß gebracht hatten. Das iſt nunmehr geſchehen und deswegen wollen wir mit dem Material, das wir hinter uns haben, nicht mehr zurückhalten, ſondern im Laufe dieſes Jahres unſere Unterſuchungen und deren Ergebniſſe in ihren Einzelheiten in der Wochenſchrift zur allgemeinen Kenntnis bringen

Unſere erſte Abhandlung ſoll ſich aus beſtimmten, mehr praktiſchen Gründen, mit einem der wichtigſten Beſtandteile des Brauwaſſers, nämlich den Karbonaten, vor allem mit deren Unſchädlichmachung befaſſen. Es iſt das eine Spezialfrage, die zurzeit von der größten praktiſchen Bedeutung iſt und die aus dieſem Grunde eine gewiſſe Ausnahmeſtellung verdient.

I.

Die Karbonate im Brauwaſſer; ihre Bedeutung und Bekämpfung.

Die Karbonate, d. h. die kohlenſauren Salze, ſind unſtreitig die wichtigſten und intereſſanteſten Beſtandteile des Brauwaſſers. Sie gehören zu den chemiſch wirkſamen Salzen, d. h. zu den Salzen, die mit den Malz- und Würzebeſtandteilen direkte Umſetzungen eingehen. Sie wirken dabei, gemäß ihrem Charakter, als ſchwache Alkalien, d. h. ſäurebindend, aziditätszerſtörend.

In Malz und Würze giebt es praktiſch keine freie Säuren, mit denen die Karbonate reagieren könnten, wohl aber ſaure Salze, bezw. ein ſaures Salz, nämlich das primäre phosphorſaure Kali.

In den meiſten Wäſſern ſind die Karbonate enthalten in der Form von Kalzium- und Magneſiumkarbonat, ſeltener Natriumkarbonat. Alle drei Karbonate reagieren mit dem primären Kaliumphosphat der Maiſche bezw. Würze, wenn auch nicht abſolut gleichmäßig, ſo doch in demſelben Sinne. Auf dieſe Verhältniſſe ſoll an dieſer Stelle nicht näher eingegangen werden; ſie ſind in meinem Laboratorium von verſchiedenen Mitarbeitern gründlich geprüft worden. Die zum Teil hoch intereſſanten Ergebniſſe ſollen bei einer anderen Gelegenheit veröffentlicht und diskutiert werden.

So viel ſei nur kurz geſagt, daß alle drei Karbonate das primäre Kaliumphosphat, teils mit, teils ohne Ausſcheidung unlöslicher Phosphate unter Bildung von ſekundärem Phosphat abſtumpfen und auf dieſe Weiſe die Azidität der Maiſche und Würze verringern.

In meinen Oktobervorträgen zeigte ich eine Reihe von ſchädlichen Wirkungen auf, die die Karbonate bei der Bierherſtellung auslöſen und führte ſie alle mehr oder weniger, direkt oder indirekt, auf die alkaliſche, d. h. ſäurezerſtörende Wirkung der Karbonate zurück. Für eine Reihe dieſer ſchädlichen Wirkungen, die man in der Hauptſache bislang einfach nur konſtatieren, aber nicht deuten konnte, glauben wir die wiſſenſchaftliche Erklärung gefunden zu haben; in Einzelartikeln ſoll darüber im Laufe dieſes Sommers Bericht erſtattet werden.

In unſerem ungünſtigen Urteil über die Karbonate des Brauwaſſers brauchen wir auch heute nichts zu ändern. Sie ſind Schädlinge, wenn ſich ihre ſchädliche Wirkung auch nicht überall ſinnfällig äußert, wenn die Wirkung, die ſie ausüben, auch nicht allenthalben gleichmäßig in die Erſcheinung tritt, ſondern von der Beſchaffenheit des Malzes, der anderweitigen Zuſammenſetzung des Brauwaſſers, den Arbeitsweiſen uſw. beeinflußt wird. Man kann ohne weiteres ſagen, daß ein Brauwaſſer um ſo beſſer iſt, je weniger kohlenſaure Salze es enthält und daß die karbonatärmſten und praktiſch karbonatfreien Brauwäſſer entſchieden die beſten ſind. Die Behauptung, die gelegentlich aufgeſtellt wurde, daß ein „geringer“ und „mäßiger“ Gehalt des Waſſers an Karbonaten „gut“ oder „erwünſcht“ ſei, oder daß es von Vorteil ſei, beim Entkarboniſieren des Waſſers die Karbonate nicht reſtlos zu entfernen, ſondern einen kleinen Teil davon darin zu laſſen, iſt durch nichts bewieſen und ſteht mit der Tatſache in direktem Widerſpruch, daß eine Reihe von Brauereien, die mit praktiſch karbonatfreien Wäſſern brauen, Biere herſtellen, deren hervorragenge Qualität allſeitig anerkannt und unbeſtritten iſt. Das gilt ſowohl für Biere von Pilſener als auch Münchener Typus.

Nachdem man einmal zur Erkenntnis gelangt war, daß die Karbonate Schädlinge ſind, erwuchs ohne weiteres die Aufgabe, der ſchädlichen Wirkung dieſer Waſſerſalze, da wo ſie ſich in ausgeſprochener Weiſe zeigt, zu begegnen. Am ſinnfälligſten treten die ſchädlichen Wirkungen der Karbonate, ſobald dieſe in einer gewiſſe Grenzen überſchreitenden Menge vorhanden ſind, auf bei der Herſtellung heller Hopfenbiere vom Pilſener Typus; und gerade in den Brauereien, die in erſter Linie auf die Herſtellung dieſes Biertypus angewieſen waren, regte ſich zuerſt das Bedürfnis, der Karbonate auf irgend eine Weiſe Herr zu werden. Man kann dieſes Ziel auf verſchiedenem Weg mehr oder weniger vollkommen erreichen. Wir ſelbſt haben in zahlreichen Betrieben vielfältige Verſuche durchgeführt über die Entfernung der Karbonate aus dem Brauwaſſer und deren Folgen, desgleichen im Laboratorium die Frage der Entkarboniſierung*) jahrelang verfolgt.

---

*) Neuerdings wendet man ſich, ich nehme an aus ſprachlichen Gründen, gegen das Wort „entkarboniſieren“. So weit mir erinnerlich, iſt das Wort von Prof. Jalowetz in Wien geprägt worden, und es hat ſich ſchnell eingebürgert. Meiner Meinung nach mit Recht. Es iſt ſicher kein ſchönes Wort, aber das hat nichts zu ſagen. Jedenfalls weiß man, was es beſagt, und es bezeichnet einen Vorgang mit einem einzigen Wort, für deſſen Erklärung man andernfalls mehrere Worte aufwenden müßte. Ein Bedenken gegen das Wort „entkarboniſieren“ könnte man allerdings gelten laſſen: es exiſtiert bereits ſeit langem das Wort „karboniſieren“, welches bedeutet: das Bier künſtlich mit Kohlenſäure imprägnieren, ein Verfahren, wie es z. B. in Amerika in größerem Maßſtabe angewendet wird. Demgegenüber würde „entkarboniſieren“ bedeuten: eine Flüſſigkeit von Kohlenſäure befreien. Aber ſchon das Wort „karboniſieren“ iſt nicht ganz einwandfrei. Carbo heißt Kohle und karboniſieren heißt eigentlich verkohlen, alſo etwas in Kohle verwandeln oder auch, weiter gefaßt, mit Kohle verſehen, anreichern. Das trifft nun beim „karboniſieren“ des Bieres, ſoweit es ſich um Kohlenſäurezuſatz handelt, nicht direkt, aber doch indirekt zu, indem mit der Kohlenſäure dem Bier tatſächlich Kohlenſtoff, wenn auch nicht als ſolcher in elementarer Form, ſondern als Oxydverbindung zugeführt wird. Gegen das „Karboniſieren“ des Bieres hat ſich denn auch noch nie das Sprachgefühl von irgend einer Seite zum Wort gemeldet. „Entkarboniſieren“ hieße dementſprechend wörtlich, aus dem verkohlten Zuſtand in den nicht verkohlten Zuſtand zurückführen oder von Kohlenſtoff befreien. Hat man aber das Wort „karboniſieren“ unbeanſtandet durchgelaſſen, ſo möge auch das Wort „entkarboniſieren“ paſſieren, wenigſtens ſo lange, bis man ein ſprachlich beſſeres, ſachlich aber mindeſtens gleichwertiges Wort dafür gefunden hat. Bei der Bedeutung, die das Wort „karboniſieren“ im Braugewerbe hat, würde „entkarboniſieren“ eigentlich heißen: eine Flüſſigkeit von Kohlenſäure befreien, entkohlenſäuren. Das trifft ja beim „Entkarboniſieren“ des Waſſers indirekt auch zu, wenn auch die Kohlenſäure, auf die es ankommt, nicht als ſolche, ſondern in Form kohlenſaurer Salze aus dem Waſſer entfernt wird. Auf die Entfernung der Kohlenſäure kommt es dabei natürlich nicht an, ſondern vielmehr auf die Entfernung der mit der Kohlenſäure verbundenen Baſen, die den ganzen Schaden, der den Karbonaten zur Laſt fällt, anrichten. Jedenfalls wäre „entkarbonatiſieren“ richtiger als „entkarboniſieren“, zutreffender wäre allerdings die Bezeichnung „entalkaliniſieren“, da dieſe tatſächlich das Weſen der Sache trifft.

Windiſch.

F. W. Haaſe ✧ Hoflieferant ✧ Bremen A 24

Gegründet 1865.

Lieferant vieler fürſtlichen Hofhaltungen, Offizierkaſinos, der kaiſerlichen Marine uſw.

Cigarren-Fabriken in Bremen und Weſtfalen

Bankiers: Deutſche Bank, Filiale Bremen

Poſtſcheck-Konto: Nr. 3981, Hamburg

Eigene Paketpoſt-Abfertigung im Hauſe.

Die älteſte Bremer Cigarren-Fabrik, die ihre Erzeugniſſe auch direkt an Raucher liefert.

Höchſte Auszeichnung der deutſchen Cigarren-Induſtrie

Auszugs-Preisliſte

beſonders beliebter und empfehlenswerter Marken

Ehren-Diplom Goldene und Silberne Medaillen

Wie man Cigarren einkaufen ſoll

Man laſſe grundſätzlich alle Angebote unbeachtet, die als „ſpottbillig“ als „noch nie dageweſen“ u. dergl. bezeichnet werden.

Zigarren ſind ein Vertrauensartikel, man ſieht ihnen nicht immer von außen an, was darinnen iſt und man ſteht ſich entſchieden beſſer, wenn man bei einer Firma kauft, die ein halbes Jahrhundert hindurch ſich durch reelle, ſtets gleichbleibende Qualitäten das Vertrauen ihrer Kundſchaft erworben und bewahrt hat, als daß man ſich durch angebliche große Preisnachläſſe, mögen ſie auch noch ſo geſchickt motiviert ſein, Gratiszugaben oder dergleichen verleiten läßt, bei Firmen zu beſtellen, von denen man nicht weiß, von wannen ſie kommen und wohin ſie fahren.

Kein Geſchäftsmann kann ſeine Ware mit Schaden verkaufen, braucht es auch nicht, wenn ſie gut iſt.

Mein Geſchäftsprinzip ſeit 48 Jahren iſt, mir durch beſte reellſte Bedienung Vertrauen und damit bleibende Kundſchaft zu erwerben, die meine Ware weiter empfiehlt.

Hier nur einige wenige Anerkennungen von den Tauſenden ähnlicher die ich beſitze.

Kunde ſeit 1873. Herr Major z. D. Gemberg in Wittenberg:

Länger als 25 Jahre beziehe ich meine Cigarren von Ihrer Firma. Niemals iſt eine Sendung an mich gelangt, die nicht gut und ſorgfältig verpackt geweſen wäre. Der Inhalt der Sendungen iſt in dieſer ganzen Zeit immer zu meiner vollſten Zufriedenheit geweſen.

Kunde ſeit 1874. Herr Major Jäger in Urach:

Bezeuge mit Vergnügen, daß ich meinen Bedarf an Cigarren ſeit 25 Jahren regelmäßig von Ihnen beziehe, wobei ich die verſchiedenſten Preislagen erprobt habe und ſtets Anlaß fand, mit Ihren Sendungen, ſowie überhaupt mit der durchaus reellen und ſoliden Geſchäftsgebarung vollkommen zufrieden zu ſein.

Sorten mit feinen Sumatra-Decken.

Nr. 26. Juniors zu 37 Mark per Tauſend.

Originalkiſten von 200 Stück für 7.40 Mark; Kiſtchen von 100 Stück für 3.70 Mark. 500 Stück franko. Sehr beliebte, milde, leichte Zwiſchenakt-Cigarre. Kein Cigarettentabak! Kein Papier. Sehr vorteilhaft für kurzen Rauchgenuß.

Nr. 530. Kroppzeug zu 52 Mark per Tauſend.

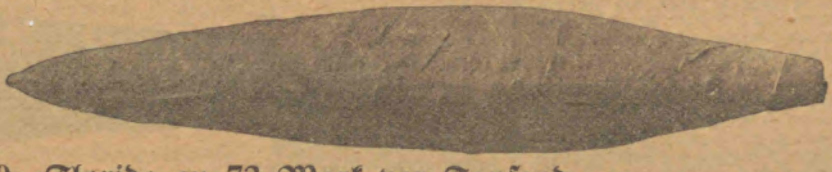
Originalkiſten von 25 Stück für 1.30 Mark. 375 Stück frko. Sehr mild, angenehm. Handliche, kleine Verpackung. Sehr beliebt. Zur Probe verſende eine Originalkiſte franko für 1.50 Mark in Marken. Auch in ½ Kiſten von 500 Stück für 25 Mark per Kiſte franko.

Nr. 449. Cuidado zu 54 Mark per Tauſend.

Originalkiſten von 100 Stück für 5.40 Mark; Kiſtchen von 50 Stück für 2.85 Mark. 350 Stück franko. Mittelleichte, angenehme Cigarre. Rein überſeeiſche Einlage. Sehr preiswert.

Nr. 708. Hausbedarf zu 67 Mark per Tauſend.

Originalkiſten von 100 Stück für 6.70 Mark; Kiſtchen von 50 Stück für 3.50 Mark. 300 Stück franko. Sehr ſchmackhafte, würzige Cigarre. Eine der beliebteſten Marken in mittelerer Preislage.



Nr. 830. Florida zu 73 Mark per Tauſend.

Originalkiſten von 100 Stück für 7.30 Mark; Kiſtchen von 50 Stück für 3.80 Mark. 300 Stück franko. Mittelkräftige, angenehme Cigarre in einfacher Verpackung. Sehr preiswert.

Ich biete Ihnen nicht ſcheinbare Vorteile, ſondern wirkliche und zwar folgende:

1. Reell und ſauber in eigenen Fabriken gearbeitete Ware aus nur überſeeiſchen Rohtabaken, die ich mit meiner in langen Jahren erworbenen Fachkenntnis perſönlich einkaufe.

2. Lieferung von den eigenen Fabriken direkt an die Verbraucher unter Vermeidung des verteuernden Zwiſchenhandels.

3. Infolgedeſſen zwar keine „ſpottbilligen", aber im Vergleiche zur Qualität äußerſt mäßige Preiſe.

4. Lieferung auch ohne vorherige Muſterſendung ohne jedes Riſiko für Sie, da ich nicht zuſagende Ware ohne jede Widerrede auf meine Koſten zurücknehme, wobei einige zur Probe gerauchte Zigarren nicht berechnet werden.

5. Reiche Auswahl (über 200 Sorten) daher auch für den verwöhnteſten Geſchmack die zuſagende Nummer vorhanden.

6. Alle Sendungen von 20 Mark an werden portofrei geliefert unter meiner Garantie für gute Ankunft der Pakete.

Die vorliegende Preisliſte iſt nur ein kleiner Auszug aus der Hauptpreisliſte, die jeder erſten Sendung beiliegt, auf Wunſch aber auch ſofort koſtenfrei geſandt wird, und die ich einzufordern bitte, falls Sie in dieſem Auszuge nichts paſſendes für Ihre beſonderen Wünſche finden.

F. W. Haaſe, Bremen

Die Anerkennungen alter, langjähriger Kunden ſprechen als Empfehlung!

Kunde ſeit 1875. Herr Kgl. Oberforſtrat Keller in Stuttgart:

Seit vollen 20 Jahren beziehe ich faſt meinen ganzen Bedarf an Cigarren und Tabak aus Ihrem Geſchäft und war, wie dies ſchon der langjährige Bezug beweiſt, von der Ware, ſowohl feineren als Alltags-Cigarren, immer ſehr zufrieden, namentlich ſind einzelne Sorten immer gleich geblieben.

Kunde ſeit 1875. Herr K. K. Oberſtleutnant a. D. Baron v. Laffert auf Derſenow bei Brahlsdorf:

Euer Wohlgeboren wollen mir wiederum von meiner bisherigen Cigarre ſenden. Ich rauche dieſe Sorte bereits jahrelang von Ihnen und kann mich über dieſelbe, ſowohl was Preis als Güte anbelangt, nur lobend ausſprechen.

Kunde ſeit 1875. Herr Adminiſtrator C. Amlong in Kiel:

Auf Ihren Wunſch beſtätige ich Ihnen gern, daß ich ſeit dem Jahre 1875 ausſchließlich meine Cigarren von Ihnen bezogen habe, und daß ich ſtets mit den gelieferten Waren zufrieden geweſen bin.

Kunde ſeit 1876. Herr Rittmeiſter a. D. u. Rittergutsbeſitzer v. Alt-Stutterheim in Georgenau b. Friedland:

Beſtätige hiermit ſehr gern, daß die ſeit langen Jahren von Ihnen bezogenen Cigarren und Tabake meinen vollen Beifall gefunden haben.

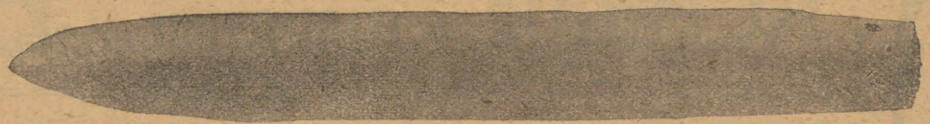
Kunde ſeit 1877. Herr Paſtor Meuſel in Radebeul b. Dresden:

Sehr gerne beſtätige ich Ihnen, daß Ihre mir gelieferten Cigarren und Tabake jederzeit meine volle Zufriedenheit gefunden haben, und daß Ihre Fabrikate von mir ſtets anderweitigen Fabrikaten vorgezogen worden ſind.

Kunde ſeit 1878. Herr Poſtdirektor Körner in Magdeburg:

Seit mehr als 20 Jahren beziehe ich meinen Bedarf an Cigarren ausſchließlich nur von Ihrer Firma. Die Cigarren wurden mir während dieſes langen Zeitraumes nicht nur in ſtets vorzüglicher Güte, ſondern auch ſo preiswürdig geliefert, daß ich allen Cigarren-Konſumenten unter dieſen Umſtänden ihre Firma nur beſtens empfehlen kann.

Sorten mit feinen Deli-Sumatra-Decken.



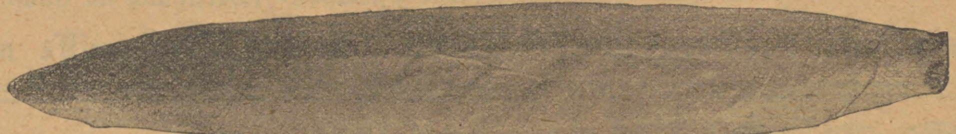
Nr. 30. Haaſes Holländiſche Cigarre zu 65 Mark per Tauſend.

Originalkiſten von 100 Stück für 6.50 Mark; Kiſtchen von 50 Stück für 3.40 Mark. 300 Stück franko. Sehr leicht und bekömmlich. Holländiſche Qualität und Faſſon. Spezialität meiner Fabrik.

Dieſelbe Faſſon in feinerer Qualität, erſter Sortierung und Verpackung:

Nr. 605. Walderſee zu 75 Mark per Tauſend.

Originalkiſten von 50 Stück für 3.75 Mark. 250 Stück franko. Feine elegante Marke. Sehr leichte und milde Holländer Qualität.



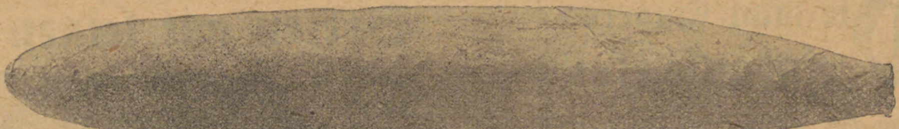
Nr. 657. Deli-Imperiales zu 72 Mark per Tauſend.

Originalkiſten von 100 Stück für 7.20 Mark; Kiſtchen von 50 Stück für 3.75 Mark. 300 Stück franko. Leichte mollige und würzige Qualität. Sehr angenehme Cigarre.

Dieſelbe Faſſon in feinerer Qualität, in kleinen Kiſten, mit Ring:

Nr. 659. Imperiales, erſte Ausleſe, zu 100 Mark per Tauſend.

Originalkiſten von 25 Stück mit Ring für 2.50 Mark. 200 Stück franko. Blumige, ſchmackhafte Cigarre.



Nr. 904. Kreuzer Bremen 2 zu 80 Mark per Tauſend.

Originalkiſten von 50 Stück für 4 Mark. 250 Stück franko. Feine Felix-Braſil-Einlage. Havanaqualität. Mild aromatiſch.

Nr. 915. Kettenraucher zu 80 Mark per Tauſend.

Originalkiſten von 100 Stück für 8 Mark; Kiſtchen von 50 Stück für 4.15 Mark. 250 Stück franko. Milde, angenehme, ſüffige Cigarre. Die beſte Cigarre für Kettenraucher, d. h. Vielraucher.

Nr. 300. Violeta zu 85 Mark per Tauſend.

Originalkiſten von 100 Stück für 8.50 Mark; Kiſtchen von 50 Stück für 4.40 Mark. 250 Stück franko. Eine altbeliebte, leichte und ſehr bekömmliche Marke.

Nr. 702. Großmacht zu 91 Mark per Tauſend.

Originalkiſten von 100 Stück für 9.10 Mark; Kiſtchen von 50 Stück für 4.70 Mark. 200 Stück franko. Leichte Holländer Qualität mit Havana.

Nr. 905. Miniſter zu M. 100 per Tauſend.

Originalkiſten von 50 Stück für M. 5.—; 200 Stück franko. Feine Felix-Havana-Miſchung. Elegante vorzüglich brennende Cigarre von feiner, blumiger Qualität.

Vollſtändigen illuſtrierten Hauptkatalog betreffend:

Die koſtenloſe Überſendung erfolgt ſofort auf Anfrage; auch liegt der Hauptkatalog jeder erſten Warenſendung bei. Derſelbe bietet vermöge ſeiner großen Auswahl für jede Geſchmacksrichtung Zuſagendes, und zwar:

Bremer Cigarren, z. Zt. über 100 Sorten in den Preislagen von 37—450 Mark pro Mille in allen Faſſons, Qualitäten und Packungen.

Havana-Importen, z. Z. etwa 50 Marken von 140—4000 Mark pro Mille aus den bekannteſten u. berühmteſten Fabriken.

Dannemann-Importen (hergeſtellt in Braſilien) von 142–950 Mark pro Mille.

Manila-Importen, ſowohl Cortados als Habanos in allen Größen und Preiſen.

Nikotinunſchädliche Cigarren (Marke S. G.-C.) von 55—150 Mark pro Mille.

Sortiments-Geſchenkkiſten und

Sortiments-Muſterkiſten, in den verſchiedenſten Zuſammenſtellungen und Preislagen.

Cigaretten, Deutſche und Egyptiſche Marken in großer Auswahl.

Tabake, Pfeifentabake, Shagtabake, Cigarettentabake, Kautabake.

Sämtliche Bremer Cigarren, Muſterkiſten ꝛc. ſind durch naturgetreue Abbildungen veranſchaulicht.

Die Abbildungen ſind nach photographiſchem Verfahren hergeſtellt, geben alſo ein unbedingt richtiges Bild der angebotenen Ware.

Die Anerkennungen alter, langjähriger Kunden ſprechen als Empfehlung!

Kunde ſeit 1877. Herr Amtsgerichtsrat **Görcke** in **Demmin:**

Seit mindeſtens 20 Jahren beziehe ich meine Cigarren und Tabake von Ihrer Fabrik. Während dieſer ganzen Zeit bin ich immer gleichmäßig gut bedient worden, und die gelieferten Fabrikate haben hinſichtlich der Beſchaffenheit, der Verpackung und der Preiſe zu keinerlei Ausſtellungen Veranlaſſung gegeben, vielmehr ſtets meinen vollen Beifall gefunden. Dabei iſt es mir ſehr angenehm geweſen, daß ich niemals durch Aufdringlichkeit irgendeiner Art zu Beſtellungen veranlaßt worden bin, und daß mir nie unbeſtellte oder die gewünſchte Menge überſchreitende Waren geſandt worden ſind.

Kunde ſeit 1878. Herr Majoratsherr und Kammerherr **H. v. Buchwaldt** in **Helmstorff** bei **Lütjenburg:**

Da ich ſchon ſeit ſehr vielen Jahren meinen teilweiſen Bedarf an Cigarren und Rauchtabak von Ihrer Firma entnehme, ſo will ich Ihnen gern bezeugen, daß ich namentlich mit den leichteren Sorten Cigarren Ihres eigenen Fabrikats ſehr zufrieden bin.

Kunde ſeit 1879. Herr Paſtor Dr. **Kellner** in **Thiede:**

Seit Einführung der Tabakſteuer von 1879 beziehe ich meinen Bedarf an Tabak und Cigarren von Ihrer Firma und beſtätige gern, daß ich ungeachtet der Steuer billiger und beſſer bedient bin als zuvor in anderen Geſchäften.

Kunde ſeit 1880. Herr Sanitätsrat Dr. med. **Mennenga** in **Pewſum** in Oſtfriesland:

Hiermit beſtätige ich Ihnen gern, daß Ihre Zuſendungen von Cigarren und Tabak ſtets zu meiner vollen Zufriedenheit ausgefallen ſind.

Sorten mit ausgeſucht feinſten Deli-Sumatra-Decken.

Nr. 918. Klubcigarre zu 100 Mark per Tauſend.

Originalkiſten von 100 Stück für 10 Mark; Kiſtchen von 50 Stück für 5.15 Mark. 200 Stück franko.
Volle ſchmackhafte Braſil- und Havanamiſchung. Sehr vorteilhafte und ſchöne 10 Pfennig-Cigarre.

Nr. 919. Bajonetas zu 100 Mark per Tauſend.

Originalkiſten von 50 Stück für 5 Mark; 200 Stück franko. Ganz leichte Havanamiſchung.
Zarte, milde Qualität. Schneeweißer Brand.

Nr. 590. Haaſes Centenar-Cigarre 1 zu 120 Mark per Tauſend.

Originalkiſten von 50 Stück für 6 Mark. 150 Stück franko.
Leichte, feine, blumige Havanaqualität.

POUR LA NOBLESSE

Nr. 921. Im Landhaus 2 zu 150 Mark per Tauſend.

Originalkiſten von 25 Stück für 3.75 Mark. 150 Stück franko. Feinſte Ausleſe.
Würzige, volle, beſtechende Havanamiſchung.

EXQUISITOS

Nr. 713. Baroneſa zu 240 Mark per Tauſend.

Originalkiſten von 10 Stück für 2.40 Mark. 80 Stück franko.
Große, elegante Renommier-Cigarre in feiner, leichter Qualität.

Nr. 848. Marquis zu 320 Mark per Tauſend.

Originalkiſten von 10 Stück für 3.20 Mark. 70 Stück franko.
Das Feinſte vom Feinen in Qualität, Deckblatt und Ausſtattung.

Hervorragende Neuheit für Cigarettenraucher!

Haaſes „Goldkäfer"-Cigaretten, flach.

Größeres Format, flachgepreßt,
mit Goldmundſtück.

Nr. 2 zu 2 Pfg.
„ 3 „ 3 „
„ 4 „ 4 „
„ 5 „ 5 „

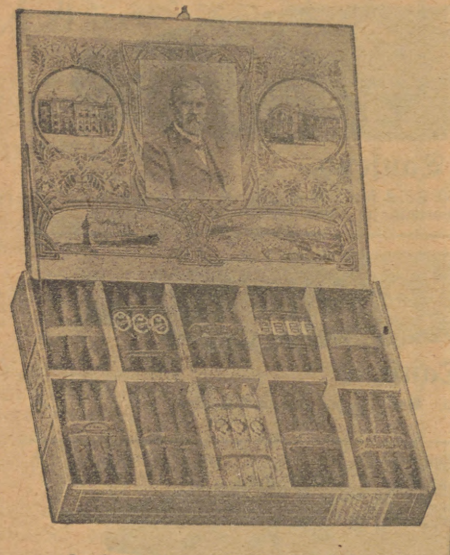
Nur in Kartons
von 20 und 100 Stück.

Feinſte Qualität
Moderne Faſſon
Billigſte Engrospreiſe

GOLDKÄFER
CIGARETTE
№ 2

Sortiments-Muſterkiſten

zur erſten Probebeſtellung und Auswahl.



Zu bequemer und überſichtlicher Prüfung und Auswahl empfehle ich dieſe Muſterkiſten mit je 100 Stück meiner Bremer Cigarrenſorten und Spezialitäten. Dieſelben enthalten je 10 Stück von 10 verſchiedenen Sorten einer beſtimmten Preislage, und zwar:

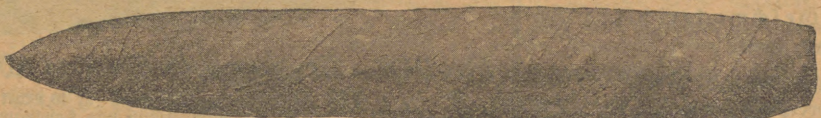
Kiſte	**A**	von	50-65	Mark	pro	Mille	für	6	Mark
„	**C**	„	66-72	„	„	„	„	7	„
„	**D**	„	73-85	„	„	„	„	8	„
„	**E**	„	70-100	„	„	„	„	8.50	„
„	**F**	„	85-98	„	„	„	„	9.50	„
„	**G**	„	98-100	„	„	„	„	10	„
„	**H**	„	100-120	„	„	„	„	11.50	„
„	**J**	„	116-164	„	„	„	„	14.50	„
„	**L**	„	172-330	„	„	„	„	25	„

Billigſtes Angebot für Vielraucher!

Unſortierte Vorſtenland-Cigarren.

In großen Kiſten, einfach verpackt.

Schmackhafte Qualitäten! **Erſparnis an Ausſtattung und Koſten!**



Nr. 908. Unſortierte Vorſtenland „Conchas“ zu 50 Mark per Tauſend.

Nur in Originalkiſten von 500 Stück für 25 Mark franko. Die billigſte 5 Pfennig-Cigarre. Mittelleicht. Angenehm.

Nr. 25. Brema zu 57 Mark per Tauſend.

Nur in Originalkiſten von 250 Stück für 14.25 Mark. 2 Kiſten franko. Mittelleichte, würzige Londres. Altbeliebte Marke.

Nr. 909. Unſortierte Vorſtenland „Regalia“ zu $66\frac{2}{3}$ Mark per Tauſend.

Nur in Originalkiſten von 300 Stück für 20 Mark franko. Mittelkräftige, würzige und volle Regalia.

Nr. 27. Recommandation zu 69 Mark per Tauſend.

Nur in Originalkiſten von 334 Stück für 23 Mark franko. Mollige, mittelkräftige, altbekannte Marke.

Haaſe's berühmte Spezial-Sortimente

Wappenmarken. Fünf leichte, elegante, moderne Sorten von 70—125 Mark pro Mille. Kleine und Mittelfaſſons. Sortimentskiſte mit 50 Stück für 5 Mark. Probepaket mit 400 Stück zum Vorzugspreis von 37 Mark franko.

Bremer Nachrichten. Fünf ſehr preiswerte, unſortierte Sorten größerer Faſſons von 62—90 Mark pro Mille. Sumatra-Decken. Einfachſte Ausſtattung. Sortimentskiſte mit 100 Stück für 8 Mark. Probepaket mit 500 Stück zum Vorzugspreiſe von 38 Mark franko.

Kurgemäß. Sieben hervorragend leichte, milde, nicht angreifende Sorten von 52—120 Mark pro Mille. Viel gekauft von Rauchern leichter Cigarren. Sortimentskiſte mit 150 Stück für 12 Mark. Probepaket mit 325 Stück zum Vorzugspreiſe von 28 Mark franko.

Exzellenz. Fünf feinſte, moderne, leichte Sorten von 100—240 Mark pro Mille. Beſonders hellfarbige Decker. Größere Faſſons. Sortimentskiſte mit 50 Stück für 8.50 Mark. Probepaket mit 250 Stück zum Vorzugspreiſe von 39 Mark franko.

Wettbewerb-Cigarren. Sieben verſchiedene Sorten, hergeſtellt nach dem bekannten Preisausſchreiben von 1904, von 50—164 Mark pro Mille. Sortimentskiſte mit 100 Stück für 9 Mark. Probepaket mit 325 Stück zum Vorzugspreiſe von 28 Mark franko.

Nikotinunſchädliche Cigarren **Marke S.-G.-C.**

Sieben ſehr leichte, nikotinunſchädliche Sorten von 55—150 Mark pro Mille. Für leidende und empfindliche Raucher. Sortimentskiſte mit 70 Stück für 6.50 Mark. Poſtpaket mit 325 Stück zum Vorzugspreiſe von 31 Mark franko.

F. W. Haaſe, Hoflieferant, Bremen A 24

Druck von Dierckſen & Wichlein, Bremen.

Wir werden im Nachſtehenden die verſchiedenen Methoden zur Befreiung des Waſſers von den kohlenſauren Salzen bzw. deren Unſchädlichmachung an der Hand unſerer wiſſenſchaftlichen und praktiſchen Feſtſtellungen beſprechen:

Wir werden erörtern:

1. Die Ausſcheidung der Karbonate durch Kochen mit und ohne Druck.
2. Die Ausſcheidung der Karbonate mittelſt Kalk.
3. Das Neutraliſieren der Karbonate durch Säuren.
4. Die teilweiſe Unſchädlichmachung der Karbonate durch Gips.

(Fortſetzung folgt).

Über Alkalinität des Brauwaſſers.

Das Studium der Waſſerfrage wirft mit jedem Schritte neue Fragen auf, ſo daß ein klarer Ausweg aus dieſem Labyrint faſt unmöglich ſcheinen möchte.

Eine für die Praxis wichtige Frage betrifft die Alkalinität des Brauwaſſers, bzw. jene Veränderungen, der Alkalinität, welche das Brauwaſſer beim Kochen oder auch ſchon bei höheren Temperaturen erleidet.

Die Bedeutung dieſer Frage zur Durchführung einer rationellen Waſſerkorrektion wurde in zahlreichen Unterſuchungen über dieſes Tema erkannt.

Die hauptſächlichſten Ergebniſſe dieſer Unterſuchungen ſollen hier kurz angeführt werden.

Es wurde feſtgeſtellt, daß die alkaliſche Reaktion eines Waſſers (gegen Phenolphtaleïn geprüft) mit Intenſität der Temperaturſteigerung ſich ändert. Es ändert ſich die alkaliſche Reaktion eines Waſſers, einmal, je länger das Waſſer ohne Volumenänderung erhitzt wird (Zerſetzungen der Bikarbonate unter Entweichen von Kohlenſäure) dann aber auch, je weiter die Konzentration beim Verdampfen fortſchreitet. (Umſetzung von Salzen.) Dieſe Anderungen laſſen ſich durch Zuſatz von Phenolphtaleïn verfolgen. Die Intenſität der Farbenzunahme liefert hierfür vergleichend einen Maßſtab. Durch Titration mit etwa n/20 Säure laſſen ſich die eingetretenen Verſchiebungen zu einem beliebigen Zeitpunkt zahlenmäßig feſtlegen.

Verſchiedene Wäſſer zeigten beim Erwärmen bzw. Kochen, je nach ihrer chemiſchen Zuſammenſetzung, naturgemäß verſchiedenes Verhalten.

Die im folgenden angeführten Verſuche beziehen ſich hauptſächlich auf ein Waſſer folgender Zuſammenſetzung:

Tabelle I.

Salze	Gramm pro 1 Hektoliter	Geſamt-Alkalinität pro 1000 ccm
Natriumkarbonat .	0,60	im Frühling —
Magneſiumkarbonat	1,56	im Sommer 14,8 bis 27,6 $\frac{n}{20}$ ccm Säure
Kalziumkarbonat .	0,99	im Herbſt 16,4 bis 20,4 $\frac{n}{20}$ ccm Säure
Kalziumſulfat. . .	1,28	im Winter 8,0 bis 12,4 $\frac{n}{20}$ ccm Säure
Natriumchlorid . .	1,35	
Kieſelſäure	0,42	
Eiſenkarbonat. . .	0,15	
Geſamtmenge Salze	6,35	
Abdampfrückſtand .	6,30	

Die Berechnung der Salze erfolgte nach der Methode von H. Seyffert.1) Seiner chemiſchen Zuſammenſetzung nach, kommt dieſem Waſſer der Charakter eines Karbonatwaſſers zu, denn es es enthält an:

Karbonaten etwa . . .	52	pCt.
Sulfaten „ . . .	20	„
Chloriden „ . . .	21	„
Kieſelſäure „ . . .	7	„

Dem Typus nach wäre es den Wiener Wäſſern zuzuordnen.

Für ſich auf direktem Feuer erwärmt, zeigte das Waſſer keine alkaliſche Reaktion bis etwa zu Temperaturen von 40—45° C. Von hier ab trat ſchwache Roſafärbung auf, die bei 82—85° C. auffallend plötzlich an Intenſivität zunahm, bei 90—93° C. eine zweite Steigerung erfuhr, um beim Kochen raſch weiter zuzunehmen. Das Erwärmen des Waſſers erfolgte in Bechern aus beſtem alkalifreiem Glas, das beim Kochen mit deſtilliertem Waſſer ſelbſt nach vier Stunden keine Spur einer alkaliſchen Reaktion nachweiſen ließ.

Da bekanntlich beim Maiſchprozeß, insbeſondere beim Anſchwänzen, erhitztes oder abgekochtes Waſſer Verwendung findet, das je nach der Vorbehandlung ſeine Konzentration mehr oder weniger verändern kann, ſo ſcheint dieſer Punkt einer beſonderen Beachtung wert.

In Erkenntnis der Wichtigkeit dieſer Erſcheinungen wurden verſchiedene Unterſuchungen angeſtellt, um durch geeignete Zuſätze neutraler Salze auf eine Reduktion der auftretenden Alkalinität der Wäſſer beim Kochen hinzuarbeiten.

In den folgenden Verſuchsreihen wurden je 1000 ccm eines Waſſers H, nach Zuſatz von Phenolphtaleïn auf direkter Flamme, ſtets dieſelbe Zeit im Kochen gehalten; dadurch wurde eine Verdampfung von 30 pCt in allen Fällen gleichmäßig erzielt. An neutralen Salzen wurden Kalziumſulfat, Magneſiumſulfat, Kalziumchlorid und Magneſiumchlorid in Verdünnungen zugeſetzt, die jener des natürlichen Waſſers entſprachen. Während des Kochens und nach dem Erkalten wurden die Färbungen vergleichend beſtimmt und durch Titration mit $\frac{n}{20}$ Säure die jeweils aufgetretene Alkalinität bis zum Verſchwinden der Rotfärbung feſtgeſtellt. Es ergaben ſich hierbei u. A. die in Tabelle II zuſammengeſtellten Werte.

Es bedarf kaum einer Erwähnung, daß ſämtliche Salzlöſungen, die für ſich erhitzt und beim Kochen abſolut neutral reagierten, in vollkommenſter Reinheit zur Anwendung gelangten, um jeder Nebenreaktion zu begegnen. Aus dieſen Verſuchsergebniſſen folgt, daß es möglich iſt, das Auftreten einer alkaliſchen Reaktion eines Waſſers, durch Zuſätze neutraler Salze zu beeinfluſſen. Als optimale Zuſatzmengen ergeben ſich hier für Kalziumſulfat 4,6 g pro Hektoliter, für Magneſiumſulfat 4,3 g, für Magneſiumchlorid 8,2 g, für Kalziumchlorid 7,6 g pro Hektoliter Waſſer H.

Oberhalb und unterhalb dieſer Zuſatzmengen nimmt die Alkalinität wieder zu. Die Reduktion der Alkalinität beträgt hier in den günſtigeren Fällen 30—36 pCt. Beachtenswert iſt jener Reduktionsgrad von 64 pCt., der nach Zuſatz von 4,6 g Kalziumſulfat und nach 30 Minuten von weiteren 8,2 g Magneſiumchlorid erreicht wurde.

Dieſe Beobachtungen führen aber gleichzeitig noch einen Schritt weiter, indem ſie zeigen, daß ſich die Wirkung neutraler Salze, während des Kochens, keineswegs als eine indifferente erweiſt.

Daß dieſer letztere Schluß ſeine Berechtigung hat, wurde an folgendem Experiment bewieſen.

Von der Überlegung ausgehend, daß ſich (wenigſtens in Anſchwänzwäſſern) ausgeſchiedenes Kalziumkarbonat in unlöslicher Form und gelöſtes Alkalichlorid, wie Kochſalz oder Chlorkalium, beim Kochen im Sinne der Gleichung: $CaCO_3 + 2\,NaCl \rightleftarrows CaCl_2 + Na_2CO_3$ umſetzen könnten, wurde folgender Verſuch gemacht: Unter Zuſatz einiger Tropfen Phenolphtaleïn, wurde reinſtes Kalziumkarbonat mit ſteigenden Mengen einer Natriumchloridlöſung, hergeſtellt aus reinſtem Natriumchlorid, in ſehr verdünnten Löſungen zum Kochen erhitzt.

Es trat dabei, ſchon nach ganz kurzer Zeit eine Rotfärbung auf, die mit Steigerung der Kochſalzmenge bald beträchtlich zunahm. Eine ähnliche Wirkung zeigte ſich auch beim Kochen von Kalziumkarbonat mit ſehr verdünnten neutralen Löſungen von Kalzium- oder Magneſiumchlorid. Die erhaltenen Reſultate ſind in Tabelle III kurz angedeutet.

---

1) Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen, 1908, S. 186.

Tabelle II.

Salz	Zuſatz pro Hektoliter	Zufärbung beim Kochen nach Minuten	Alkalinität in $\frac{n}{20}$=Säure
Kalziumſulfat	0,3	nach 82° ſchon ſtark	30,00
″	4,63	nach 8′ ſtark	22,04
″	6,94	nach 5′ ſehr ſtark	26,88
″	2,31	nach 4′ ſehr ſtark	25,36
″		für ſich allein gekocht vollkommen farblos.	
Magneſiumſulfat	0,0	—	30,0
″	2,11	nach 3′ ſtark	25,2
″	4,21	nach 4′ ſchwach	20,0
″	6,22	nach 1′ ſtark	23,6
″		für ſich allein gekocht vollkommen farblos.	
Kalziumchlorid	0,0	—	30,0
″	1,30	nach 3′ Ausſcheidung	19,6
″	3,80	nach 1′ Ausſcheidung am ſtärkſten	20,84
″	7,60	nach 7′ Ausſcheidung am wenigſten	18,24
″		für ſich allein gekocht vollkommen farblos.	
Magneſiumchlorid	0,0	—	30,00
″	3,25	nach 3′ ſtark	23,20
″	8,20	nach 5′ weniger	20,00
″		für ſich allein gekocht vollkommen farblos.	
Kalziumſulfat und Magneſiumchlorid	4,63 8,20	nach 4′ ſtärker	20,8
Dieſelben Salze im Abſtand von 30′ zugegeben	4,63 8,20	nach 6′ ſchwach	19,2

Tabelle III.

Salz	Zuſatz	Färbung beim Kochen	Alkalinität $\frac{n}{20}$ ccm
Kalziumkarbonat	für ſich	äußerſt gering	0,275
Kalziumkarbonat	0,1 pCt. NaCl	weſentlich mehr	0,687
Kalziumkarbonat	0,3 pCt. NaCl	ſehr ſtark	1,175
Kalziumkarbonat	0,1 pCt. $MgCl_2$	ſehr ſtark	1,350
Kalziumkarbonat	0,2 pCt. $CaCl_2$	ſehr wenig	0,150

Aus dieſen Zahlen erhellt deutlich, welchen Einfluß neutrale Chloride der Alkalien und Erdalkalien auf unlösliches Kalziumkarbonat auszuüben vermögen. Während Kalziumkarbonat für ſich gekocht, unter den eingehaltenen Bedingungen nur eine Alkalinität von 0,275 ccm aufweiſt, wird dieſe durch geringen Kochſalzzuſatz auf das 2,5fache gebracht, um bei weiterem Zuſatz von Kochſalz auf nahezu das Vierfache zu ſteigen. Ein geringer Zuſatz von Chlormagneſium erhöht die Alkalinität hier auf das Fünffache. Chlorkalzium bewirkt dagegen eine Reduktion der Alkalinität des reinen Kalziumkarbonats.

Trotzdem es ſich in den hier behandelten Fällen um praktiſch unendlich verdünnte Löſungen handelt, laſſen ſich deutlich Umſetzungen und Verſchiebungen nachweiſen, die durch Konzentrationsänderung oder Temperaturwirkungen verurſacht werden.

Weitere Beiträge zu dieſer Frage ſollen in einer folgenden Arbeit mitgeteilt werden.

Dr. Ed. Moufang,
techniſcher und wiſſenſchaftlicher Leiter der
Brauerei Andres, Kirn a. N.

Ein Beitrag zur Brauwaſſerfrage.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der „Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei" in Berlin.)

Von **E. Biſchkopff.**

Die Waſſerunterſuchungen im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. bieten reichliches und lehrreiches Material zu dieſer Frage.

Auf Veranlaſſung des Herrn Dr. Keil wurden diejenigen Waſſeranalyſen, welche auf die Waſſerverbeſſerung Bezug haben, zuſammengeſtellt und, allgemeinem wiſſenſchaftlichem Brauche folgend, zunächſt alle Angaben der brautechniſchen Literatur verfolgt, um einen Überblick über alles auf die Frage der Brauwaſſerverbeſſerung bezügliche zu gewinnen, denn nur dieſer Weg geſtattet die Vermeidung von Wiederholungen und gibt Fingerzeige für den bei weiteren Unterſuchungen einzuſchlagenden Weg.

Schlagen wir die älteſte brautechniſche Literatur nach, ſo finden wir ſchon in den ganz alten Schriften aus dem Anfang und ſpäter aus der zweiten Hälfte des 18. und der erſten Hälfte des 19. Jahrhunderts Auslaſſungen zur Brauwaſſerfrage, die natürlich entſprechend dem Mangel an exakten Methoden ſich nur auf Beobachtungen in Sudhaus und Keller beſchränken. Vor allem fehlt jede Begründung für die Anſchauung der damaligen Zeit. Als man dann anfing, die Rohmaterialien ſowie das Bier ſelbſt genauer zu unterſuchen, wandte ſich jahrzehntelang das ganze Intereſſe der wiſſenſchaftlichen Kreiſe und der Praktiker faſt ausſchließlich der Unterſuchung der Gerſte, des Malzes, der Würze und des Bieres zu.

Von den älteſten Autoren, z. B. dem „Kellermeiſter (1705)", C. B. Acoluthen (1771), in des „klugen-, und Rechtsverſtändigen Hausvatters ſiebendem Buch", ferner im „vollkommenen Bierbrauer (1784)" werden allgemein reine Wäſſer als vorteilhaft angeſprochen. In den „chemiſchen Grundſätzen der Kunſt Bier zu brauen" (1814) bezeichnet Hermbſtädt als taugliches Brauwaſſer ein ſolches, welches mit „milder Kalilöſung" (Pottaſchelöſung), ſowie beim Erhitzen nur eine ſchwache Trübung erfährt; (d. h. es ſoll nur eine geringe vorübergehende Härte haben). Hermbſtädt weiſt alſo hier bereits auf die Nützlichkeit einer geringen Karbonathärte hin. In dem 1821 erſchienenen Buche von Andreas Paupie „Die Kunſt des Bierbrauens" finden wir die Anſicht vertreten, daß dem Waſſer viel zu viel Schuld am Biercharakter zugeſchrieben würde. Der Verfaſſer rät den Brauern, die Härte ſeines Waſſers durch Seifenbrühe zu beſtimmen und auch die einzelnen Mineralbeſtandteile nach den Methoden, wie ſie Hermbſtädt angibt, feſtzuſtellen. Harte Wäſſer ſollen gekocht werden. Paupie ſagt unter anderem: „Das Waſſer hat keine weſentliche Wirkung auf die Qualität des Bieres. Jedes klare Waſſer gibt ein gutes Bier. Es dient bloß als Deckmantel und Ausrede, indem man die Fehler des Brauers auf Mängel des Waſſers ſchiebt." Paupie kann ſomit als Vater des Gedankens, daß jedes gute Gebrauchswaſſer (Trinkwaſſer) ein gutes Brauwaſſer ſei, bezeichnet werden. Poppe (1826) empfiehlt in ſeiner „Bierbrauerey" reine, weiche Wäſſer und bezeichnet kalk- und gipsreiche Wäſſer (gemeint ſind jedenfalls karbonat- und gipsreiche) als unvorteilhaft. Bemerkenswert iſt bei Accums Abhandlung über die „Kunſt zu brauen“ (1821) die Mitteilung, daß harte Wäſſer nicht nachteilig ſeien, weil das Waſſer ja ſowieſo gekocht würde. (Wahrſcheinlich macht Accum zwiſchen Sulfat- und Karbonathärte keinen Unterſchied) In Hinſicht auf die gegenwärtigen Beſtrebungen zur Verbeſſerung des Brauwaſſers ſind die Äußerungen von Lips (1823) in ſeinem Buche „über den Werth und das Bedürfnis . . . . etc. des Bieres“ ſehr intereſſant. Er verſpottet die übertriebene Angſt ſeiner Berufskollegen vor dem Brauwaſſer und führt aus, daß man nach geeigneter Behandlung alle Wäſſer zum Brauen verwenden könne, und zwar weiche Wäſſer (atmoſphäriſche) ohne weiteres, während harte Wäſſer vorher gekocht werden müßten. Er erwähnt auch ſchon die Gepflogenheit mancher Brauer, ihrem harten Waſſer „Arcana“ zum Weichmachen der Waſſer zuzuſetzen. Unter „Arcana“ verſteht er die hierzu geeigneten Reagenzien, z. B. Schwefelſäure ſowie auch „mineraliſche Salze“. Man ſieht daraus, die Verſuche der Gegenwart, Wäſſer auf chemiſchen Wege braufähig zu machen, ſind nicht neu. Schon vor rund 100 Jahren wurden ſolche Verſuche ausgeführt. In ſeiner „Vollſtändigen Braukunde“ (1840) bezeichnet Leuchs weiche Wäſſer beſſer als harte und empfiehlt letztere durch Lüften oder Filtrieren oder Kochen (Erhitzen auf 50° R. genüge) weich zu machen Als bemerkenswert erſcheint der Vorſchlag, das kochende Waſſer mit kaltem Waſſer abzuſchrecken, um dadurch die Abſcheidung der Salze zu fördern. In demſelben Sinne wie Lips äußert ſich Karl Stein in ſeinem Buche „Gambrinus“ (1846) und empfiehlt direkt die Verwendung von Chemikalien zum Weichmachen der Wäſſer.

Im Gegenſatz zu dieſen Äußerungen über die Gepflogenheit der feſtländiſchen Brauer ſtehen die Anſichten der engliſchen Fachleute, welche ihre harten Wäſſer ohne jede Behandlung verwenden und damit ſehr gute Biere erzielen. Das iſt wohl ſo zu erklären, daß ſchon damals der Charakter der engliſchen Biere ein ganz anderer war als der der deutſchen.

Scharl rät in ſeiner Beſchreibung der Braunbierbereitung in Bayern (1843) (III. Auflage), bearbeitet von Dempp ebenfalls,1) harte Wäſſer durch Erhitzen zum Bierſieden geeignet zu machen und ſagt, ein Erwärmen auf 50° R. genüge, namentlich wenn das Waſſer dann mit kaltem Waſſer abgeſchreckt wird. Oft genüge auch ſchon ein längeres Stehen des Waſſers, um es zu enthärten. Ein weiteres Mittel, den Kalk zu entfernen, habe man in dem Zuſatz einiger Händevoll Malzſchrot. Den ſich bildenden „Kalkſaum“ ſolle man abſchöpfen.

Der Belgier Mulder beſchäftigt ſich in ſeiner „Chemie des Bieres“ (1858) wohl als erſter eingehender mit dem beim Brauen (es handelt ſich hier vornehmlich um die ſauren belgiſchen Biere) vor ſich gehenden Umſetzungen der Salze des Waſſers auf Grund genauerer chemiſcher Kenntniſſe. Nach ihm läßt ſich kalkhaltiges Waſſer ohne Nachteil zum Maiſchen verwenden, indem der Kalk ſich in unlösliches Kalziumphosphat umſetzt, welches ſpäter wieder durch die Milchſäure aufgelöſt wird. Auf dieſe Weiſe bleibt dem Biere die nützliche Phosphorſäure erhalten. Balling (1865) (III. Auflage) greift wieder auf die früheren Vorſchläge zurück und empfiehlt, die Karbonate durch Kochen oder durch Zuſatz von Kalkmilch zu entfernen. Soda ſolle man mit Salzſäure neutraliſieren, weil die Karbonate ſchädlich für den Brauprozeß wären und faßt ſein Urteil dahin zuſammen, daß das reinſte Waſſer für die Zymotechnik das beſte ſei. Dieſelben Vorſchläge macht Heiß-Leyſer in ſeiner „Bierbrauerei“ von 1881.

Nach dem man bis in die ſechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts über die empiriſche Unterſcheidung zwiſchen harten und weichen Wäſſern nicht weit hinausgekommen war und bezügl. der Eigenſchaften der Härte keine Unterſcheidungen gemacht hatte, indem vor allem die exakte, chemiſche Unterſuchung nicht genügend zur Löſung der Frage herangezogen war, ſondern man ſich zu ſehr auf Spekulationen beſchränkt hatte, erhielt die Waſſerfrage zunächſt ſozuſagen einen Abſchluß durch ſchärfere Betonung der Anſicht Paupie's, daß ein jedes gutes Trinkwaſſer auch ein gutes Brauwaſſer ſei (Lintner 1875/1876,.1) Wohl infolgedeſſen flaute das Intereſſe der Brauer und der brautechniſchen Wiſſenſchaft an der Waſſerfrage allmählich ab und wandte ſich anderen Dingen zu. Das blieb jahrzehntelang ſo, bis die Waſſerfrage von verſchiedenen Seiten wieder energiſch aufgenommen wurde. Erſt in den Brauerei- Lehr- und Handbüchern der 90er Jahre wenden ſich verſchiedene Autoren wie Michel, Heiß-Leyſer dann in den Arbeiten in Fachblättern, Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen: Lott (1898), G. A Neumann (1898), Matthews (1893), Brandt (1897) wieder der Waſſerunterſuchung und Waſſerfrage zu. In dieſen Arbeiten werden auf Grund ausführlicher Verſuche der Einfluß der einzelnen Salze und der Summe der Salze auf die Maiſche erörtert und Vorſchläge zur Waſſerverbeſſerung gemacht. 1865 hatte ſchon Balling den Vorſchlag gemacht, zur Entfernung der Kalkſalze das Waſſer mit Kalkmilch zu behandeln. 1892 wird nach dem Patent von Clark (1841) (geprüft zu Chelſea bei London) in Southampton die Enthärtung des ſtädtiſchen Waſſers durch Zuſatz von Kalkmilch (10%ig) zum erſten Mal im Großen praktiſch ausgeführt. Das iſt um ſo intereſſanter, als heute nach rund 45 Jahren wieder dieſelben Beſtrebungen im Gange ſind.

Ausgang der 90er Jahre erfährt die Behandlung der Waſſerfrage wieder eine mehrjährige Pauſe, um dann ſeit etwa 6 Jahren wieder ganz beſonders eifrig erörtert zu werden, und zwar finden wir als erſte Arbeiten die Veröffentlichungen von Pankrath (Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen 1906), Seyffert (ebenda 1907—08), Jalowetz, Miskowsky, Rochlitzer (ebenda 1911). Seyffert geht noch einen Schritt weiter und unterſucht nicht nur den Einfluß der Kalkſalze auf die Maiſche, ſondern auch auf den Mälzungsprozeß und ſpäter auf den Gärverlauf und betont, daß dem Verhältnis der Karbonate zu den Sulfaten die allergrößte Bedeutung zukäme. Die Frage kann damit wohl als „praktiſch“ gelöſt gelten. Siehe „Wochenſchrift f Br.“ 1904/06 und „Zeitſchrift f. das geſ. Brauw.“ 1906/07, 1907/08. In dieſer Periode wurde die Waſſerfrage namentlich von ſüddeutſchen und öſterreichiſchen Fachleuten aufgenommen und erörtert, während man ſich in Norddeutſchland den Beſtrebungen gegenüber zunächſt abwartend verhielt, und weiter an der alten Anſicht feſthielt, ein gutes Trinkwaſſer ſei auch ein gutes Brauwaſſer. Allmählich brach ſich auch hier die Überzeugung Bahn, daß die Zuſammenſetzung des Brauwaſſers doch von größter Bedeutung ſei, und ſeit den letzten Jahren beteiligen ſich auch die norddeutſchen Brauerkreiſe und Fachwiſſenſchaftlicher eifrigſt mit der Waſſerfrage. So finden wir in der „Wochenſchrift für Brauerei“ 1907 eine Arbeit von Pankrath über die Einwirkung verſchiedener Brauwäſſer auf den Brauprozeß, 1908 eine ſolche von Moufang über den Einfluß der Brauwäſſer auf die Ausbeute und 1911 von Pott über die Rolle der Kalziumkarbonate im Brauwaſſer. Syſtematiſch und im großen Umfange wird die Brauwaſſerfrage von Windiſch in ſeinen Vorträgen auf den Oktobertagungen der V. L. B. 1910, 11 und 12 behandelt. Als Kennzeichen der letzten Epoche der Waſſerunterſuchungen kann man ſagen, daß gegenwärtig die Brauwaſſerfrage praktiſch und wiſſenſchaftlich ſyſtematiſch bis in alle Einzelheiten bearbeitet und ihre Einwirkung auf die Herſtellung des Malzes, der Würze und des

---

1) Auch in der erſten Auflage von 1814 (herausgegeben vom landwirtſchaftlichen Verein in Bayern) ſind dieſelben Anſichten und Vorſchläge zur Verbeſſerung enthalten. Sehr unreine Wäſſer ſollen abgeſchäumt werden. Die Redaktion von 1814 bemerkt dazu, daß ein Zuſatz von Pottaſche oder Aſche zu hartem Waſſer und 12—14ſtündiges Stehenlaſſen vorteilhaft ſei.

1) Siehe auch Soothby: Country Brewer's Gazette und Praktical Brewing 1879; ferner Briant in Brewer's Journal 1887.

Bieres verfolgt wird. Die ganze Waſſerfrage ſpitzt ſich zu zu der Frage nach der Rolle der Karbonate im Waſſer, und es will faſt ſcheinen, als ob man heute etwas über das Ziel hinausſchöſſe, indem man dem kohlenſauren Kalk vielerorts gar zu viel Schuld giebt.

Während viele von den angeführten Arbeiten ſich nur mit Laboratoriumsverſuchen beſchäftigen, ſind namentlich in den letzten Jahren eine Reihe von Verſuchen aus der Praxis beſchrieben worden, ſo auch die neueſten Arbeiten von **Bleiſch** bzw. Moufang in der „Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen" (1913). Es iſt klar, daß die Laboratoriumsverſuche in der Hauptſache theoretiſches Intereſſe und theoretiſchen Wert haben und unbedingt der Ergänzung durch Großverſuche aus der Praxis bedürfen. Von dieſem Geſichtspunkt aus haben auch die in Nachſtehendem aufgeführten Verſuche, die alle bis auf Nr. 7 in der Praxis und zum Teil unter perſönlicher Leitung und Beobachtung durch Herrn Dr. Keil ausgeführt wurden, ganz beſonderes Intereſſe.

Die wichtigſten Salze des **Brauwaſſers** ſind die Karbonate und Sulfate und zwar die der Erdalkalien. Die Analyſe nach den geltenden Methoden ergibt, daß die Kohlenſäure und die Schwefelſäure meiſt an den Kalk und die Magneſia gebunden ſind. Durch zahlreiche Verſuche und Beobachtungen iſt als erwieſen zu betrachten, daß Magneſiumkarbonat, Magneſiumſulfat und Natriumkarbonat in größeren Mengen als ſchädlich, Kalziumkarbonat als bedingt unvorteilhaft anzuſehen ſind. Soda, Glauberſalz und Bitterſalz ſind, wie erwähnt, ſchädlich, doch liegt der Einfluß der letztgenannten Salze nicht im engeren Rahmen unſerer Betrachtung. Schwefelſaurer Kalk dagegen wird, falls er ſich nicht in allzugroßen Mengen vorfindet, als vorteilhaft angeſprochen. Bezüglich der Rolle der erwähnten Salze hinſichtlich ihres Einfluſſes auf die Bierqualität muß ſcharf unterſchieden werden zwiſchen hellen und dunklen Bieren. Nach allen bislang vorliegenden Erfahrungen ſpielt das Mengenverhältnis zwiſchen Karbonaten und Sulfaten bei der Herſtellung dunkler Biere eine nicht ſo einſchneidende Rolle. Für dieſe Bierſorten betrachten wir nur einen übermäßigen Gehalt an Magneſiumkarbonat bei gleichzeitig ſehr hohem Gipsgehalt wegen der eintretenden Umſetzung zu Bitterſalz ſowie eine größere Menge dieſes Salzes als ſchädlich wegen des ungünſtigen Einfluſſes auf den Geſchmack und die Bekömmlichkeit des Bieres.

Durch zahlreiche Unterſuchungen und Verſuche hat ſich dagegen herausgeſtellt, daß für die Erzeugung heller Biere vom Pilſener Typus dem Verhältnis der Karbonate zu den Sulfaten d. h. vornehmlich des kohlenſauren Kalkes zum Gips, eine ſehr große Bedeutung zukommt. Für dieſe Biere iſt es erforderlich, daß der Gips überwiegt. Nun ſind aber von Hauſe aus eine große Anzahl Wäſſer für die Erzeugung hellen Bieres unvorteilhaft zuſammengeſetzt, und da dem Brauer meiſtens nur ein Waſſer oder Wäſſer von ähnlichem Charakter zur Verfügung ſtehen, iſt er auf eine zweckmäßige Verbeſſerung angewieſen. Das Brauſteuergeſetz hat dieſem Umſtand auch Rechnung getragen dergeſtalt, daß es eine Behandlung des Waſſers geſtattet, die das Waſſer den natürlich vorkommenden Wäſſern ähnlich macht und hat hierzu Salzzuſätze unter gewiſſen, einſchränkenden Bedingungen geſtattet. Durch einen Gipszuſatz kann das Verhältnis der Karbonate zu den Sulfaten zugunſten der Sulfate verändert werden, doch kommt man, wie die Erfahrung lehrt, auf dieſem Wege häufig nicht zum Ziele, z. B. wenn der Geſamtſalzgehalt eine Erhöhung durch weiteren Salzzuſatz (Gips) nicht tunlich erſcheinen läßt. In dieſem Falle hat ſich die Enthärtung des Waſſers als der einzig gangbare Weg erwieſen.

Wie ſchon in der Einleitung geſchildert wurde, haben auch unſere Altvorderen die Enthärtung gekannt und benutzt, und heutigen Tages ſind wir nach langer Pauſe und langwierigen wiſſenſchaftlichen Erwägungen auf dieſe natürliche Verbeſſerungsmethode zurückgekommen. Die Enthärtung läßt ſich einfach durch Erwärmen oder, wenn das nicht zum Ziele führt, durch Aufkochen des Waſſers bewirken. Hierdurch wird in den meiſten Fällen eine mechaniſche Abſcheidung des kohlenſauren Kalkes erzielt, wodurch dann prozentual der Sulfatgehalt ſteigt. Man erreicht dies meiſt entweder durch ein- bis zweiſtündiges Erwärmen des Waſſers auf wenigſtens 85° C. oder durch $^{1}/_{4}$—$^{1}/_{2}$ſtündiges Kochen ev. unter Erſchüttern oder Rühren. Wird dieſe Behandlung bei gewöhnlichem Luftdruck, alſo in mehr oder weniger offenen Behältern vorgenommen, ſo wird allerdings der Gehalt an kohlenſaurer Magneſia kaum verringert, ſondern erfahrungsgemäß meiſt noch ein wenig erhöht. In all denjenigen Fällen, in denen der Gehalt an Magneſiumkarbonat gering bis mäßig iſt, iſt dieſe Erhöhung ohne Bedeutung. Will man aber den Gehalt an Magneſiumkarbonat ebenfalls verringern, ſo bleibt nur das Kochen des Waſſers unter Druck übrig, ein wegen der Apparatur und des Patentſchutzes heute leider noch recht teures Verfahren. Es ſoll aber nicht unerwähnt bleiben, daß man mit der Entfernung der Karbonate recht vorſichtig ſein ſoll, worauf wir noch am Schluß des Artikels zurückkommen werden.

(Schluß folgt.)

Beiträge zur techniſch-kaufmänniſchen Rechnung im Brauereibetrieb.

Von **Franz Schönfeld** und **Georg Schönfeld**.

Dritte Abhandlung.

I. Eigenes Malz.

Auseinanderſetzung von kaufmänniſch-rechneriſcher Malzausbeute und Betriebs-(techniſcher) Ausbeute.

(Schluß.)

In Tabelle III wird eine vergleichende Überſicht über Wertverminderung bei verſchieden hohem Einkaufspreis gebracht. Es ergibt ſich daraus, daß bei differierenden Einkaufspreiſen die Wertverminderung bei gleichem Ausputz etwas verſchieden ausfällt. Bei einer Gerſte, die z B. 200 ℳ koſtet, iſt ſie ein wenig anders, als bei einer Gerſte, welche 205 oder 210 ℳ koſtet. Nimmt man z. B. einen Mehrausputz von 6 pCt. an, ſo iſt die Wertverminderung bei einer Gerſte, welche mit 200 ℳ bezahlt wird, 6,30 ℳ, bei einer anderen, für welche 220 ℳ angelegt werden, dagegen 6,95 ℳ.

Das ſind allerdings immerhin nur geringe Abweichungen. Natürlich werden dieſe wieder größer, ſobald die Zahlen für den Mehrausputz ſtärker ſteigen.

Aber auch bezüglich dieſer Überſicht, wie ſie in Tabelle III gegeben iſt, iſt zu betonen, daß zwar die genaue matematiſche Berechnung etwas andere Zahlen für die Wertverminderung bei gleichem Mehrausputz, . aber bei verſchieden hohem Grundwert der Gerſte ergibt. Von praktiſcher Bedeutung iſt dieſe Differenz indes nicht. Annähernd bleibt die Wertverminderung, wie auch aus der Tabelle II erſichtlich iſt, 1 ℳ (bz. 1,1) für die Zunahme des Ausputzes um 1 pCt., ſelbſt wenn die Grundpreiſe nicht die gleichen, ſondern verſchiedene ſind. Will man aber genau rechnen, ſo muß man das etwa in der Weiſe durchführen, wie es vermittels der oben aufgeſtellten Formeln von uns angegeben iſt. Bei großen Poſten Gerſte kommt die genauere Berechnung auch buchmäßig immerhin in nicht unbeträchtlichen Geldwerten zum Ausdruck.

Die Bedeutung des Eiweißgehalts.

Die bisherigen Berechnungen beziehen ſich auf Gerſten, bei welchen ein Eiweißgehalt von annähernd gleicher Höhe zugrunde gelegt iſt. Es hat indes der Eiweißgehalt eine große Bedeutung für die Höhe des Ertrages an Malz in der Mälzerei und an Extrakt im Sudhaus. Nicht immer iſt mit einer Erhöhung des Eiweißgehalts ein entſprechender Ausfall an Malzgewicht und an Extrakt verbunden. Im allgemeinen kann man aber ſehr wohl eine der Zunahme des Eiweißgehaltes entſprechende Verminderung des Brauwertes der Gerſte vorausſetzen. Für dieſe Wertverminderung hat man

Tabelle III.

(Anſchluß an Tabelle II).

Vergleichende Überſicht bei verſchiedenen Grundwerten.

Ausputzgehalt der Probe pCt.	Mehrausputz der Lieferung pCt.	Grundwert der Gerſte pro Tonne ℳ	Brauwert der Gerſte daher pro Tonne mit ℳ	Wertverminderung gegen den Grundwert pro Tonne um ℳ
5. . .	1	200	198,95	1,05
	1	205	203,90	1,10
	1	210	208,90	1,10
	1	215	213,85	1,15
	1	220	218,85	1,15
5 . .	2	200	197,90	2,10
	2	205	202,85	2,15
	2	210	207,80	2,20
	2	215	212,75	2,25
	2	220	217,70	2,30
5. . .	3	200	196,85	3,15
	3	205	201,75	3,25
	3	210	206,70	3,30
	3	215	211,60	3,40
	3	220	216,50	3,50
5. . .	4	200	195,80	4,20
	4	205	200,65	4,35
	4	210	205,60	4,40
	4	215	210,40	4,60
	4	220	215,35	4,65
5. . .	5	200	194,75	5,25
	5	205	199,60	5,40
	5	210	204,50	5,50
	5	215	209,35	5,65
	5	220	214,30	5,70
5. . .	6	200	193,70	6,30
	6	205	198,50	6,50
	6	210	203,35	6,65
	6	215	208,20	6,80
	6	220	213,05	6,95
5. . .	7	200	192,65	7,35
	7	205	197,45	7,55
	7	210	202,25	7,75
	7	215	207,10	7,90
	7	220	211,90	8,10
5. . .	8	200	191,60	8,40
	8	205	196,35	8,65
	8	210	201,15	8,85
	8	215	205,95	9,05
	8	220	210,75	9,75
5. . .	9	200	190,55	9,45
	9	205	195,30	9,70
	9	210	200,05	9,95
	9	215	204,80	10,20
	9	220	209,60	10,40
5. . .	10	200	188,50	11,50
	10	205	193,20	11,80
	10	210	107,95	12,05
	10	215	202,70	12,30
	10	220	207,40	12,60
5 . .	11	200	187,40	12,60
	11	205	192,15	12,85
	11	210	196,85	13,15
	11	215	201,55	13,45
	11	220	206,25	13,75
5. . .	12	200	186,35	13,65
	12	205	191,05	13,95
	12	210	195,75	14,25
	12	215	200,40	14,60
	12	220	205,10	14,90
5. . .	13	200	185,30	14,70
	13	205	189,95	15,05
	13	210	194,65	15,35
	13	215	199,30	15,70
	13	210	204,00	16,00
5. . .	14	200	184,25	15,75
	14	205	188,90	16,10
	14	210	193,50	16,50
	14	215	198,15	16,85
	14	220	202,80	17,20
5. . .	15	200	183,20	16,80
	15	205	187,80	17,20
	15	210	192,40	17,60
	15	215	197,05	17,95
	15	220	201,65	18,35
5. . .	16	200	180,15	19,85
	16	205	184,75	20,25
	16	210	189,30	20,70
	16	215	193,90	21,10
	16	220	198,50	21,50
5. . .	17	200	179,15	20,95
	17	205	183,65	21,35
	17	210	188,20	21,80
	17	215	192,75	22,25
	17	220	197,30	22,70
5. . .	18	200	178,05	21,95
	18	205	182,55	22,45
	18	210	187,10	22,90
	18	215	191,60	23,40
	18	220	196,15	23,85
5. . .	19	200	177,00	23,00
	19	205	181,50	23,50
5. . .	19	210	186,00	24,00
	19	215	190,50	24,50
	19	220	195,00	25,00
5. . .	20	200	176,00	24,00
	20	205	180,40	24,60
	20	210	184,90	25,10
	20	215	189,35	25,65
	20	220	193,85	26,15
5. . .	21	200	172,00	28,00
	21	205	176,40	28,60
	21	210	180,80	29,20
	21	215	185,25	29,75
	21	220	189,70	30,30
5. . .	22	200	170,85	29,15
	22	205	175,25	29,75
	22	210	179,70	30,30
	22	215	184,10	30,90
	22	220	188,50	31,50
5. . .	23	200	169,80	30,20
	23	205	174,20	30,80
	23	210	178,60	31,40
	23	215	183,00	32,00
	23	220	187,40	32,60
5. . .	24	200	168,75	31,25
	24	205	173,10	31,90
	24	210	177,50	32,50
	24	215	181,85	33,15
	24	220	186,20	33,80
5. . .	25	200	167,70	32,30
	25	205	172,00	33,00
	25	210	176,40	33,60
	25	215	180,70	34,30
	25	220	185,05	34,95

auch ſchon einen zahlenmäßigen Ausdruck gefunden, und zwar legt man (den Anregungen *Haaſes* folgend) eine Wertverminderung von 0,2 pCt. des Tonnenkaufpreiſes für die Steigerung von 0,1 pCt. Eiweiß zugrunde. Um an Beiſpielen das Nähere zu erörtern, ſeien folgende Zahlen angeführt:

Eine Gerſte mit 10,5 pCt. Eiweiß habe einen Wert von 210 ℳ. Steigt nun der Eiweißgehalt um 0,1 pCt., alſo auf 10,6 pCt., ſo tritt für dieſe Erhöhung ein Abzug von zwei Zehntel vom Tonnenkaufpreis ein. Die Gerſte würde alſo nicht 210 ℳ, ſondern 209,58 ℳ pro Tonne

Wert haben. In einer Tabelle IV bringen wir einen überblick über die Wertverminderung, wie ſie ſich bei der Steigerung um je $^1/_{10}$ pCt. Eiweiß rechneriſch feſtſtellen läßt. Grundpreis der Gerſte ſei 210 ℳ.

Tabelle IV.

Probe Eiweißgehalt	Lieferung Eiweißgehalt	Mehr-Eiweißgehalt	Wertverminderung beträgt daher vom Tonnenpreiſe	Tonnenpreis	Preis der Gerſte pro Tonne
pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	ℳ	ℳ
10,5	10,6	0,1	0,2	210,00	209,58
	10,7	0,2	0,4		209,16
	10,8	0,3	0,6		208,74
	10,9	0,4	0,8		208,32
	11,0	0,5	1,0		207,90
	11,1	0,6	1,2		207,48
	11,2	0,7	1,4		207,06
	11,3	0,8	1,6		206,64
	11,4	0,9	1,8		206,22
	11,5	1,0	2,0		205,80
	11,6	1,1	2,2		205,38
	11,7	1,2	2,4		204,96
	11,8	1,3	2,6		204,54
	11,9	1,4	2,8		204,12
	12,0	1,5	3,0		203,70
	12,1	1,6	3,2		203,28
	12,2	1,7	3,4		202,86
	12,3	1,8	3,6		202,44
	12,4	1,9	3,8		202,02
	12,5	2,0	4,0		201,60
	12,6	2,1	4,2		201,18
	12,7	2,2	4,4		200,76
	12,8	2,3	4,6		200,34
	12,9	2,4	4,8		199,92
	13,0	2,5	5,0		199,50
	13,1	2,6	5,2		199,08
	13,2	2,7	5,4		198,66
	13,3	2,8	5,6		198,24
	13,4	2,9	5,8		197,82
	13,5	3,0	6,0		197,40

Das Fallen der Werte ſteht bei dieſer Berechnung im proportionalen Verhältnis zum Steigen des Eiweißgehaltes. Das entſpricht der Wirklichkeit nicht genau, weil eben eine direkte unmittelbare Beziehung zwiſchen Eiweißgehalt und Wertigkeit nicht beſteht. Immerhin kommt aber dieſe, in der obigen Berechnung zugrunde gelegte Beziehung mit mehr oder weniger erheblichen Abweichungen den wirklichen Verhältniſſen ziemlich nahe. Und es iſt deshalb für die praktiſch-kaufmänniſche Bewertung einer Gerſte ein wertvolles und den Verhältniſſen ziemlich gerecht werdendes Hilfsmittel, dieſe Wertſkala zur Errechnung des Brauwertes einer Gerſte heranzuziehen.

Kombinieren ſich nun geldwertige Eigenſchaften im Ausputz und Eiweiß, ſo wird es erforderlich, die Berechnungen der Wertverminderung bzw. Werterhöhung nach dieſen verſchiedenen Richtungen hin vorzunehmen.

Die im Januar 1913 unterſuchten Biere.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil.**

Die Anzahl der im Monat Januar d. J. dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung eingeſandten Bierproben belief ſich auf 98; hiervon waren 89 untergärige und 9 obergärige Biere (4 Malz-, 3 Süßbiere, 1 Weiß- und 1 Braunbier).

Von den untergärigen Proben waren 74 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere, und 15 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

Die Stammwürze wurde in 64 Proben feſtgeſtellt, und zwar bei 51 hellen Bieren und 13 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 17,02 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 9,56 pCt. Bllg. und bei den dunklen im Höchſtfalle 16,32 pCt. Bllg. und im niedrigſten Falle 10,47 pCt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
9—10 pCt. Bllg. bei . .	3	—
10—11 „ „ „ . .	21	2
11—12 „ „ „ . .	13	2
12—13 „ „ „ . .	12	4
13—14 „ „ „ . .	—	3
14—15 „ „ „ . .	1	1
15—16 „ „ „ . .	—	—
16—17 „ „ „ . .	—	1
17—18 „ „ „ . .	1	—

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
55—60 pCt. Bllg.	1	1
60—65 „ „	6	6
65—70 „ „	17	4
70—75 „ „	12	1
75—80 „ „	11	1
80—85 „ „	4	—

Von 60 auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten nur 20 den Endvergärungsgrad erreicht, und zwar 15 helle und 5 dunkle Biere, d. h. 33 pCt. gegen 50 pCt. des Monats Dezember und 54 pCt. im Monat November.

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war meiſt hoch.

Von den in der Tabelle I angeführten endvergorenen Proben hatten die unter Nr. 1 bis 4 angeführten hellen und die unter Nr. 16 bis 19 angeführten dunklen Biere einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Von 60 auf Kleiſtertrübung unterſuchten Proben waren 2 nicht jodnormal gegen 0 pCt. kleiſtertrübe im vorigen Monat und 14 pCt. im Monat November.

„Gut haltbar" waren von 31 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben 15 Biere oder 50 pCt. gegen 52 pCt. im vorigen Monat und 43 pCt. im Monat November.

Bei den weniger haltbaren Bieren und 23 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe	bei	10	Proben
wilde Hefe allein	„	2	„
„ „ und Stäbchen . . .	„	2	„
„ „ und Sarzina . . .	„	2	„
„ „ und Stäbchen und Sarzina	„	11	„
Stäbchen allein	„	2	„
Sarzina „	„	3	„
Stäbchen und Sarzina	„	—	„
Eiweiß	„	4	„
Metalleiweiß	„	3	„
Kleiſter	„	1	Probe

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel und lag in dieſem Monat keine Probe vor.

Auf künſtliche Süßſtoffe (Saccharin) war eine Probe zu unterſuchen; in derſelben konnte Saccharin deutlich nachgewieſen werden.

Der Säuregehalt, berechnet auf Milchſäure, bewegte ſich bei den hellen Bieren normaler Zuſammenſetzung mit einem Stammwürzegehalt von 9,56 pCt. Bllg. bis 14,76 pCt. Bllg. zwiſchen 0,054 pCt. und 0,108 pCt. Den höchſten Säuregehalt hatte ein Bier mit einer Stammwürze von 12,61 pCt. Bllg., den niedrigſten ein Bier mit einer Stammwürze von 10,0 pCt. Bllg. Zwei helle infizierte Biere mit 10,39 pCt. Bllg. und 10,63 pCt. Bllg. Stammwürze hatten 0,100 und 0,108 pCt. Säure; es lagen Milchſäure- und Sarzinainfektionen vor.

Im Durchſchnitt ſtellte ſich der Säuregehalt bei den normalen nicht infizierten hellen Bieren auf 0,084 pCt. bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 11,34 pCt. Bllg., d. h. auf 12proz. Bier umgerechnet auf 0,089 pCt.

Bei den dunklen Bieren betrug der Säuregehalt 0,086 pCt. bis 0,106 pCt. bei Stammwürzen von 10,47 pCt. Bllg. und 14,33 pCt. Bllg., und zwar hatte das Bier mit dem niedrigſten Säuregehalt die höchſte Stammwürze, während das Bier mit dem höchſten Säuregehalt eine Stammwürze von 13,61 pCt. Bllg. zeigte.

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Laufende Nummer		Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad	
						ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.
1	hell	3,87	5,15	2,74	10,50	63,2	51,0
2	„	3,56	4,86	2,83	10,39	65,9	53,3
3	„	3,60	5,01	3,01	10,88	67,0	54,2
4	„	3,05	4,41	2 92	10,13	69,8	56,5
5	„	2,99	4,40	3,04	10,34	71,0	57,5
6	„	3,03	4,55	3,29	10,96	72,5	58,7
7	„	3,26	4,99	3,92	12,38	73,7	59,7
8	„	2,70	4,20	3,22	10,49	74,3	60,1
9	„	2,96	4,68	3,71	11,87	74,7	60 4
10	„	2,85	4,47	3,53	11,34	74,8	60,4
11	„	2,40	3,21	3,91	10,19	76,5	61,9
12	„	2,78	4,65	4,18	12,71	78,5	63,7
13	„	2,25	3,86	3,54	10,76	79,1	64,1
14	„	2,15	4,17	4,50	12,85	83,2	67,4
15	„	2,20	4,24	4,54	12,99	84,0	67,4
16	„	4,98	6,46	3,15	12,54	60,0	48,4
17	„	5,09	6,73	3,58	13,61	62,5	50,4
18	„	3,80	5,12	2,83	10,65	64,3	52,2
19	„	4.02	5,58	3,37	12,11	66,8	53,9
20	„	4,11	6,06	4,32	14,33	71,2	57,5

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Laufende Nummer	Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad		Endvergoren bis pCt.
					ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.	
1	9,43	10,08	1,43	12,84	26,5	21,5	4,7
2	6,67	7,80	2,43	12,50	46,0	37,0	6,0
3	5,42	6,63	2,66	11,78	54,1	43,8	5,1
4	7,72	8 48	1,69	11,75	34,3	27,8	3,2
5	4,88	6,17	2,58	11,19	56,2	45,4	—
6	5,18	6,16	2,08	10,23	49,0	39,6	2,0
7	1,42	2,63	2,67	7,90	82,3	67,1	—
8	2,10	2,79	1,59	5,97	65,0	53,2	—

Der Durchſchnittsſäuregehalt bei den normalen, nicht infizierten dunklen Bieren betrug bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 12,44 pCt. Bllg. 0,097 pCt., d. h. auf 12proz. Bier umgerechnet 0,094 pCt.

Von obergärigen Bieren waren in dieſem Monat 9 Proben eingeſandt worden, und zwar 4 Malz-, 3 Süßbiere, 1 Weiß- und 1 Braunbier. Außer bei dem Weißbier wurde bei allen Bieren die Zuſammenſetzung feſtgeſtellt.

Von Nr. 1 wünſchte der Einſender zu wiſſen, ob das Bier als Malzbier bezeichnet werden könnte. Nach unſeren Berechnungen auf Grund des Stickſtoff- und Aſchegehaltes im Verhältnis zur Stammwürze und auf Grund der Endvergärung war die Bezeichnung „Malzbier“ für dieſe Probe zuläſſig.

Nr. 2 und 3 waren 2 dunkle Malzbiere, von denen nur die Zuſammenſetzung feſtgeſtellt wurde.

Nr. 4 war ein braunſchwarzes, ſog. Eiſenbier, das nach ſeiner Zuſammenſetzung als Malzbier bezeichnet werden konnte; es enthielt 0,043 pCt. Stickſtoff, entſprechend 0,269 pCt. Protein, 0,130 pCt. Aſche, 0,058 pCt. Säure, als Milchſäure berechnet, und nur 0,0018 pCt. Eiſen als Fe.

Bei Nr. 5 und 6 ſollte ebenfalls feſtgeſtellt werden, ob die Proben noch als Malzbier bezeichnet werden konnten. Nach den Unterſuchungsergebniſſen war bei beiden Proben die Bezeichnung „Malzbier“ nicht zuläſſig.

Nr. 7 war ein dunkles Süßbier, von dem nur die Zuſammenſetzung feſtgeſtellt wurde, ebenſo wie von Nr. 8, das als „Karamelbier“ bezeichnet war.

Von der Weißbierprobe wurde nur die Alkohol- und Säurebeſtimmung gewünſcht; erſtere ergab 0,12 pCt., letztere 0,045 pCt.

Zur Unterſuchung auf künſtliche Süßſtoffe (Saccharin) war eine Probe zu unterſuchen; dieſelbe enthielt ziemlich reichlich Saccharin.

Eine vergleichende Studie der Methoden zur Beſtimmung der Hart- und Weichharze des Hopfens.

Von **H. V. Tartar** und **C. E. Bradley**.

(Nach Journal of Industrial and Engeneering Chemistry 1912, Bd. 4, Nr. 3).

Zur Durchführung beſtimmter Unterſuchungen war eine Prüfung der Methoden zur Beſtimmung der Hart- und Weichharze des Hopfens notwendig geworden. Hierbei wurden einige auch für das Braugewerbe ſehr intereſſante Ergebniſſe erhalten, für das ja die exakte Bewertung des Hopfens von Bedeutung iſt.

Frühere Unterſuchungen haben dargetan, daß im Hopfen mindeſtens drei Harze vorkommen, ein geſchmackloſes Hartharz und zwei bittere Weichharze. Obwohl über die Natur dieſer Körper und ihre Bedeutung beim Brauen ſchon viel gearbeitet worden iſt, ſo iſt doch noch vieles dunkel und zweifelhaft. Nach allgemeiner Annahme iſt das Hartharz ohne Wert, während der Hauptwert des Hopfens in den Weichharzen liegt, deren Beſtimmung alſo von Wichtigkeit iſt.

Bei den vorliegenden Unterſuchungen wurden zwei Methoden zur Beſtimmung der Hart- und Weichharze herangezogen: die Methode von Briant und Meacham[1]) und die von Siller[2]). Die urſprüngliche titrimetriſche Methode von Lintner[3]) und die verbeſſerte Lintnerſche[4]) Methode zur Beſtimmung der Geſamtweichharze wurden ebenfalls ſtudiert. Obwohl die urſprüngliche Lintnerſche Methode ſich als ungenau erwieſen hat, haben wir ſie doch bei der vorliegenden Studie mit berückſichtigt, weil wir in Erfahrung gebracht haben, daß dieſe Methode ſtellenweiſe noch benutzt wird.

Wir geben ſpäter die von uns ausgearbeitete Methode an nebſt den Vergleichsergebniſſen. Wir haben mit dieſer Methode gute Ergebniſſe erzielt, und wenn wir auch für ihre Grundlagen nicht die Originalität beanſpruchen, ſo glauben wir doch, daß ſie über manche Schwierigkeiten, die die anderen Methoden bieten, hinweghilft.

---

[1]) Journal of the federated Institutes of Brewing 1897, **3**, 233.

[2]) Zeitſchrift für Unterſuchung der Nahrungs- und Genußmittel, **18**, 241.

[3]) Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen, **21**, 407.

[4]) Chemiker-Ztg., **32**, 1068; O. Neumann, Wochenſchrift für Brauerei 1910, S. 281.

Methoden.

Bei allen Methoden, die für die Beſtimmung der Hopfenharze in Vorſchlag gebracht worden ſind, beruht die Trennung der Weichharze vom Hartharz auf der leichten Löslichkeit der erſteren in Petroläther, während das Hartharz in dieſem Löſungsmittel faſt unlöslich iſt. Die Geſamtharze werden aus dem Hopfen mittels Äther ausgezogen.

Es handelt ſich um folgende Methoden:

1. Briant und Meacham's Methode. Etwa 4 g Hopfen werden im Soxhlet-Apparat 24 Stunden lang mit Petroläther von Siedepunkt 50° C. ausgezogen. Dann wird der heiße Auszug durch ein kleines Filter in eine gewogene weithalſige Flaſche filtriert und das Filtrat langſam verdampft; der Rückſtand wird im Trockenſchrank etwas über der Siedetemperatur des Äthers bis zur Gewichtkonſtanz getrocknet. Der auf dieſe Weiſe erhaltene Extrakt iſt das Weichharz des Hopfens.

Der im Soxhlet-Apparat verbliebene Hopfen wird dann noch 12 Stunden mit gewöhnlichem Äther ausgezogen, der Auszug genau ſo weiter behandelt wie der Petrolätherauszug. Das auf dieſe Weiſe gewonnene Harz iſt das Hartharz des Hopfens.

2. Sillers Methode zur Beſtimmung der Weichharze. 10 g gemahlener Hopfen werden im Soxhlet-Apparat mit Petroläther vom Siedepunkt 30—40° C. 8—10 Stunden lang ausgezogen. Der Petroläther wird dann im Vakuum auf dem Waſſerbad von 40° C. vollſtändig verjagt. Der Rückſtand wird zwecks Abſcheidung des vorhandenen Wachſes mit Methylalkohol aufgenommen, filtriert und das Filtrat auf 100 ccm aufgefüllt. 10 ccm der Flüſſigkeit werden in einer gewogenen Flaſche im Trockenſchrank bei 80° C. zur Trockne verdampft, was ungefähr 4—5 Stunden in Anſpruch nimmt. Der Rückſtand wird als Weichharz berechnet.

Zur Beſtimmung der Geſamtharze werden 10 g gemahlener Hopfen im Soxhleth-Apparat 8—10 Stunden mit Schwefeläther ausgezogen. Der ätheriſche Auszug wird im Vakuum bei 40° C. vom Äther befreit, der Rückſtand wird zur Abſcheidung des Wachſes mit Methylalkohol aufgenommen, filtriert, das Filtrat auf 100 ccm aufgefüllt. 10 ccm werden in einer gewogenen Flaſche, wie vorher für das Weichharz angegeben, weiterbehandelt. Der erhaltene Harzrückſtand iſt das Geſamtharz aus 1 g Hopfen.

Aus der Differenz zwiſchen Geſamtharz und Weichharz wird der Anteil an Hartharz berechnet.

3. Lintners titrimetriſche Methode zur Beſtimmung der Weichharze. Dieſe Methode baſiert auf der Tatſache, daß die beiden Bitterſtoffe, die gewöhnlich als Weichharze bezeichnet werden, in Löſung gegen Alkalien wie einbaſiſche Säuren reagieren.

10 g Hopfen werden in einen 500-ccm-Kolben, der bei 505 ccm eine zweite Marke trägt, eingefüllt, mit 350 ccm leichtem Petroläther vom Siedepunkt 30—50° C. verſetzt und am Rückflußkühler erhitzt. Nach 8ſtündiger Extraktion wird auf 17,5° C. abgekühlt und auf 505 ccm aufgefüllt, gründlich durchgeſchüttelt und filtriert. 100 ccm des Filtrates werden mit 80 ccm Alkohol, 10 Tropfen Phenolphtalein (1:100) verſetzt und mit Zehntelkalilauge bis zur Rotfärbung titriert. Daneben wird in einem Kontrollverſuch der Laugeverbrauch des Alkohols und Petroläthers feſtgeſtellt. Die Anzahl der für die Titration verbrauchten Kubikzentimeter Lauge werden mit 0,04 multipliziert (das Molekulargewicht des Harzes mit 400 angenommen); man erhält auf dieſe Weiſe die Harzmenge in dem aliquoten Teil.

4. Die verbeſſerte Lintnerſche Methode zur Beſtimmung der Weichharze. Die Beſtimmung wird in der gleichen Weiſe ausgeführt wie nach der Original-Lintner-Methode, nur wird der Hopfen vor der Extraktion gemahlen.

5. **Die Methode der Verfaſſer.** 10 g Hopfen werden im Soxhlet-Apparat mit Äther 8 bis 10 Stunden extrahiert, der Ätherauszug filtriert und das Filtrat auf 200 ccm aufgefüllt.

Geſamtharze. 100 ccm der ätheriſchen Löſung (entſprechend 5 g Hopfen) werden im Erlenmeyerkolben auf dem Waſſerbad von 40° C. durch Deſtillation faſt völlig vom Äther befreit. Der letzte Ätheranteil wird im Vakuumexſikkator bei Zimmertemperatur entfernt. Der Rückſtand wird mit Alkohol aufgenommen (das Wachs bleibt ungelöſt), filtriert und das Filtrat auf 100 ccm aufgefüllt. 20 ccm (entſprechend 6 g Hopfen) werden in ein tariertes Becherglas gebracht, durch Erhitzen im Vakuum auf 50° C. vom Alkohol befreit und bis zum konſtanten Gewicht gehalten. Der auf dieſe Weiſe erhaltene Rückſtand repräſentiert die Geſamtharze in 1 g Hopfen.

Geſamtweichharze. Die verbleibenden 100 ccm des urſprünglichen Ätherauszuges werden in einen 200-ccm-Erlenmeyerkolben verbracht und durch Deſtillation bei niedriger Temperatur vom Äther befreit. Die letzten Anteile Äther werden im Vakuum-Exſikkator bei Zimmertemperatur entfernt. Der Rückſtand wird mit etwa 100 ccm Petroläther im Siedepunkt 40—50° C. aufgenommen und das Weichharz durch Umrühren mit einem Glasſtab vollſtändig gelöſt. Das Hartharz wird durch Filtration getrennt. Der Petroläther des Filtrats wird dann in derſelben Weiſe entfernt wie der Äther bei der Beſtimmung des Geſamtharzes. Der Rückſtand wird zwecks Entfernung des Wachſes mit Alkohol aufgenommen, filtriert, das Filtrat auf 100 ccm aufgefüllt. 200 ccm (entſprechend 1 g Hopfen) werden in ein gewogenes Becherglas gebracht, zur Trockne verdampft und gewogen.

Das Hartharz berechnet ſich aus der Differenz zwiſchen Geſamtharz und Weichharz.

Experimenteller Teil.

5 Proben von Oregonhopfen 1910er Ernte wurden nach vorſtehenden Methoden unterſucht. Nr. 1 war eine lufttrockene Probe, Nr. 2 bis 5 waren auf der Darre getrocknete Handelsproben. In allen Fällen waren Blätter und Stengel entfernt worden; es wurden nur ganze Dolden zur Unterſuchung benutzt. Die Unterſuchungsergebniſſe waren folgende:

(Siehe Tabelle I auf Seite 219.)

Die Tabelle zeigt außerordentlich große Differenzen in den Ergebniſſen nach den verſchiedenen Methoden. Nach Siller werden für die Weichharze ſehr hohe Zahlen gefunden, die Methoden von Briant und Meacham und Lintner ergaben dagegen ſehr niedrige Werte. Die nach der verbeſſerten Lintner-Methode und der Methode des Verfaſſers erhaltenen Zahlen ſtimmen ziemlich gut miteinander. Die Methode von Briant und Meacham ergibt für das Hartharz ſehr hohe Werte, die der Verfaſſer und Sillers dagegen viel niedrigere.

Die niedrigen Weichharzzahlen nach Briant und Meacham, ebenſo nach Lintner, ſind darauf zurückzuführen, daß die Extraktion der Weichharze nicht vollſtändig iſt. Die Lupulindrüſen der Hopfendolde müſſen gut zerquetſcht ſein, ſonſt geht das Weichharz nicht vollſtändig in die Petrolätherlöſung. Siller hat hierauf bereits aufmerkſam gemacht und das Mahlen des Hopfens vor der Extraktion vorgeſchlagen. Es genügt, wenn der Hopfen in einer Fleiſchhackmaſchine zerkleinert oder mit Sand im Mörſer zerrieben wird. Benutzt man die Fleiſchhackmaſchine, ſo wird die zur Unterſuchung beſtimmte Probe erſt nach dem Zerkleinern des Hopfens genommen.

Der hohe Prozentgehalt an Hartharz, den Briant und Meacham finden, iſt darauf zurückzuführen, daß die Weichharze durch Petroläther nur unvollkommen extrahiert wurden. Ein anderer kleiner Fehler wird bei dieſer Methode noch da-

Tabelle I.

Harzgehalt der Oregonhopfen nach verſchiedenen Methoden.

Methode	I.			II.			III.			IV.			V.		
	Hartharz pCt.	Weichharz pCt.	Geſamtharz pCt.	Hartharz pCt.	Weichharz pCt.	Geſamtharz pCt.	Hartharz pCt.	Weichharz pCt.	Geſamtharz pCt.	Hartharz pCt.	Weichharz pCt.	Geſamtharz pCt.	Hartharz pCt.	Weichharz pCt.	Geſamtharz pCt.
Briant und Meacham . . .	8,00	9,09	17,09	7,95	9,14	17,09	11,54	8,84	20,38	11,37	8,59	19,96	7,54	6,68	16,22
Siller	2,89	20,07	22,96	2,76	16,56	19,26	2,52	21,49	24,01	1,93	20,96	22,89	1,33	17,01	18,34
Verfaſſer	1,97	16,78	18 75	1,79	15,79	17,08	1,52	18,50	20,02	1,79	17,29	19,08	1,89	13,73	15,62
Lintner		8,88			8,00			5,70			6,80			6,40	
Lintner verbeſſert		16,60			16,00			19,32			18,00			13,20	

durch verurſacht, daß das Wachs nicht entfernt wird; doch beträgt die Menge des vorhandenen Wachſes nur 0,25—0,35 pCt.

Die außerordentlich hohen Zahlen für die Weichharze, die nach der Siller-Methode gefunden werden, ſind darauf zurückzuführen, daß aus den zerquetſchten Samen Stoffe extrahiert werden. Die Methode wurde jedenfalls mit europäiſchem ſamenloſem Hopfen ausgearbeitet, und deswegen fand dieſer Punkt keine Beachtung. Die Verfaſſer ſtellten feſt, daß unzerkleinerte Samen an Petroläther oder Schwefeläther faſt nichts, die zerquetſchten Samen jedoch beträchtliche Mengen Extrakt abgeben, wie nachſtehende Tabelle beweiſt.

Tabelle II.

Extrakt aus zerkleinertem Hopfenſamen.

	I. pCt.	II. pCt.	III. pCt.	IV. pCt.
Petrolätherextrakt . .	24,05	24,72	27,30	20,36
Ätherextrakt	26,52	26,04	21,70	29,64

Es iſt alſo annähernd der vierte Teil der Samen in dieſen beiden Löſungsmitteln löslich. Wenn man das nicht berückſichtigt, ſo können ſich große Fehler einſtellen, beſonders bei Hopfen von der Pazifiſchen Küſte, deren Samengehalt 15—20 pCt. beträgt.

Die Beſtimmung des Hartharzes aus der Differenz zwiſchen Geſamt- und Weichharz, beſtimmt aus verſchiedenen Probenahmen, iſt oft ungenau, weil die Proben in ihrem Harzgehalt oft erheblich ſchwanken. 10-g-Proben desſelben Hopfens zeigen oft Unterſchiede im Geſamtharzgehalt von 1½ pCt., wenn letzterer nur 17 pCt. beträgt. Ein Unterſchied von ½—¾ pCt. iſt die Regel. Das iſt darauf zurückzuführen, daß daß der Harzgehalt der einzelnen Dolden ſehr variiert, wie folgender Verſuch beweiſt: Je ſechs Dolden verſchiedener Größe wurden aus drei verſchiedenen Handelsproben entnommen, gewogen und darin das Geſamtharz beſtimmt. Man erhielt folgende Zahlen:

(Siehe Tabelle III.)

Die Unterſchiede zwiſchen dem Höchſt- und Niedrigſtgehalt an Geſamtharz in den Hopfendolden jeder der drei Proben ſind 3,87, 3,82 bzw. 6,88 pCt. Der bemerkenswerteſte Unterſchied zeigt ſich bei den Dolden 2 und 3 der Probe 3, wo zwei Dolden von annähernd dem gleichen Gewicht um 6,88 pCt. differieren. Daraus geht hervor, daß man Proben von mindeſtens 10 g zur Beſtimmung der Harze nehmen muß, und zur Erlangung genauer Reſultate iſt eine dreifache Verſuchsanſtellung notwendig. Die Beſtimmung der Hartharze muß außerdem mit derſelben Probe vorgenommen werden, die auch zur Beſtimmung der Weichharze diente.

Die verbeſſerte Lintnerſche Methode hat ziemlich gute Reſultate gegeben. Wir halten ſie für die zweckmäßigſte raſche Methode zur Beſtimmung der Weichharze zu Handelszwecken. Vergleichende titrimetriſche und gewichtsanalytiſche Beſtimmungen in denſelben Löſungen von Weichharzen ergaben nicht immer übereinſtimmende Reſultate; die titrimetriſche Methode ergab öfter etwas höhere Zahlen. Folgende Zahlen wurden z. B. erhalten:

Weichharz Gewichtsmethode der Verfaſſer pCt.	Weichharz Verbeſſerte Lintnerſche titrimetriſche Methode pCt.
17,29	17,30
17,75	18,20
14,44	15,00
16,45	17,70
16,64	17,00
15,52	16,70
16,13	16,00
15,58	16,20

Die etwas höheren Zahlen der titrimetriſchen Methode ſind vielleicht zurückzuführen auf die Benutzung des höheren Molekulargewichts der verſchiedenen Weichharze zum Zwecke der Berechnung.

Das Trocknen der Harze bei Temperaturen über 80° C. iſt nicht einwandfrei aus zwei Gründen: erſtlich werden die Harze bei dieſer Temperatur braun; zweifellos zerſetzen ſie ſich dabei; zweitens kann kein konſtantes Gewicht erzielt werden. Werden die Harze im Vakuum getrocknet, ſo zerſetzen ſie ſich ſcheinbar nicht und bei vollſtändiger Trocknung ändern ſie ihr Gewicht nicht.

Tabelle III.

Geſamtharz in den einzelnen Hopfendolden.

	Zapfen 1		Zapfen 2		Zapfen 3		Zapfen 4		Zapfen 5		Zapfen 6		Geſamtharz Maximum pCt.	Geſamtharz Minimum pCt	Geſamtharz Mittel pCt.
	Gewicht g	Geſamtharz pCt.	Gewicht g	Geſamtharz pCt.	Gewicht g	Geſamtharz pCt.	Gewicht g	Geſamtharz pCt.	Gewicht g	Geſamtharz pCt.	Gewicht g	Geſamtharz pCt.			
Probe 1 .	0,2912	20,74	0,2753	21,57	0,2708	18,35	0,1800	18,88	0,1622	19,05	0,1322	17,70	21,57	17,70	19,38
„ 2 .	0,2513	18,74	0 3105	20,03	0,3410	18,59	0,2088	22,41	0,1493	21,43	0,1870	20,59	22,41	18,59	20,29
„ 3 .	0,4943	20,00	0,3075	23,22	0,3035	16,34	0,3630	18,07	0,3335	19,88	0,2064	18,12	23,22	16,34	19,27

Vor allen Dingen muß man für die Beſchaffung eines zur Extraktion der Weichharze geeigneten Petroläthers Sorge tragen. Verfaſſer machen in ihrem Laboratorium zwei Deſtillationen; ſie gehen aus von einem Handelspetroläther (Siedepunkt 40—60°) und nehmen zur Hopfenunterſuchung nur die unter 45° übergehenden Anteile. Windiſch.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

B. C. Maillard. Bildung von Humus und Mineralbrennſtoffen ohne Mitwirkung von Atmoſphärſauerſtoff, von Mikroorganismen, von hohen Temperaturen oder ſtarken Drucken.

Die zuerſt von Ling beobachtete Reaktion zwiſchen Aminoſäuren und Zuckerarten, die unter Kohlenſäureentwicklung zur Bildung von braungefärbten Kondenſationsprodukten führt, ſpielt nach des Verfaſſers Meinung eine wichtige Rolle bei der Humusbildung im Boden. Die Reaktion tritt auch bei vollſtändiger Abweſenheit von Sauerſtoff ein und bereits bei Temperaturen, wie ſie im ſonnenbeſtrahlten Boden vorhanden ſind; ja ſelbſt bei 0° kommt die Reaktion noch nicht völlig zum Stillſtand. Verfaſſer hat ferner durch dieſe Einwirkung von Aminoſäuren auf Kohlehydrate Stoffe erhalten, die den Steinkohlen recht ähnlich waren und ſich wie dieſe durch große Widerſtandsfähigkeit gegen chemiſche Agentien auszeichneten. Ob freilich die Reaktion bei der Bildung der foſſilen Brennſtoffe eine Rolle ſpielt, muß dahingeſtellt bleiben.

(Compt. rend. de l'Acad. des scienc. 155, 1554.)

Mohr.

Alb. Klöcker. Beſchreibung von „Saccharomyces apiculatus"-Formen.

Verf. bringt zunächſt eine dankenswerte Zuſammenſtellung aller Literaturangaben über Geſtalt und Größe der Zellen, über Sporenbildung, Widerſtandsfähigkeit der Zellen gegen höhere Temperaturen, über Verhalten gegen Zuckerarten, über die Syſtematik. Bemerkenswert iſt von dieſen Angaben beſonders, daß Verf. auch Maltoſe vergärende Raſſen gefunden. Die von Lindner eingeführte Gattungsbezeichnung Hansenia iſt zu ſtreichen, da Zopf für eine andere Pilzgattung dieſen Namen gebraucht, auch die von Zikes vorgeſchlagene Bezeichnung Hanseniaspora Lindneri hält er für unſicher, da „die als Sporen gedeuteten Körperchen höchſtwahrſcheinlich keine Sporen ſind". In der Syſtematik ſieht es alſo noch ſehr chaotiſch aus.

Von den 17 Arten, die Verfaſſer unterſucht hat, iſt nur eine als ſporenbildend erkannt, die er Hanseniaspora valbyensis nennt. Dieſe Art hat halbkugelige bis hutförmige Sporen und vergärt Dextroſe, Lävuloſe und d-Mannoſe und kann in 20proz. Dextroſehefewaſſer bis 6,75 Vol-pCt. Alkohol bilden.

Die nicht ſporenbildenden Arten ſtellt er zu den Torulaceen und in die von ihm neu eingeführte Gattung Pseudosaccharomyces.

Hier benutzt er weiter die Fähigkeit, Invertin zu bilden, zur Bildung einer beſonderen Gruppe. Ps. apiculatus (Rees, Hanſen), Ps. austriacus, Ps. africanus, Ps. corticis, Ps. Mülleri, Ps. Lindneri, Ps. germanicus, bilden keine Invertin, Ps. Jenensi, Ps. javanicus, Ps. malaianus, Ps. Lafari, Ps. Willi, Ps. antillarum, Ps. occidentalis, Ps. santacruzensis und Ps. indicus bilden Invertin. Die Namen der Arten deuten zumeiſt ſchon ihre Herkunft an.

Da in den Berichten des Carlsberg-Laboratoriums eine ausführliche Mitteilung mit Abbildungen in Ausſicht geſtellt iſt, mögen dieſe kurze Inhaltsangaben genügen.

Anm. des Ref. Die Aufſtellung einer Gattung Pseudosaccharomyces für die aſporogenen Formen mag proviſoriſch hingehen; vielleicht liegt der Grund der Aſporogenität in ähnlichen Umſtänden wie bei manchen Zygomyzeten: es müſſen beide Geſchlechter gleichzeitig zur Ausſaat kommen, wenn Sporen ſich bilden ſollen. Geſchlechtliche Tendenzen wären nur in den natürlich vorkommenden Vegetationen zu beobachten, nicht in Einzellkulturen. Die Sporennatur bei dem vom Ref. bei ſeiner Hansenia apiculata beobachteten Gebilden war zu deutlich ausgeprägt, als daß ein Irrtum angenommen werden ſollte. Dann würde die Gattung Hanseniaspora eine weitere Art erhalten. Die hutförmigen Sporen weiſen auf Beziehungen zur Gattung Willia hin.

(Centr.-Bl. f. Bakteriologie, 2. Abt., Bd. 35, 1912, Heft 17/19.)

Lindner.

O. Jauerka: Die erſten Stadien der Kohlenſäureausſcheidung bei quellenden Samen.

Die Verſuche wurden nach der etwas modifizierten Pettenkofer-Pfefferſchen Methode angeſtellt. Als Unterſuchungsmaterial dienten Samen von monokotylen und dikotylen Pflanzen (Triticum, Phoenix dactylifera, Pisum, Lupinus, Helianthus u. a.).

Aus den angeführten Tabellen ergibt ſich eine ſehr frühe Steigerung der Kohlenſäureproduktion bei quellenden Samen. Abtöten der Samen durch hohe Temperaturen hat keinen Unterſchied in der Kohlenſäureabgabe zur Folge. Hieraus folgt, daß die Atmung nur auf enzymatiſchen Vorgängen beruht. Man muß alſo vorſichtig ſein, wenn man von einer Änderung der Atmungsintenſität auf eine entſprechende Änderung der übrigen Lebensvorgänge in der Pflanze ſchließen will.

Die bis zu einem beſtimmten frühen Quellungsſtadium bei gleichmäßig fortſchreitender Quellung ausgeſchiedene Kohlenſäuremenge iſt in weitgehendem Maße unabhängig von der Temperatur und ſtellt eine für jede einzelne Samenart charakteriſtiſche Größe dar. Als Hauptfaktoren ſprechen dabei mit:

1. der anatomiſche Bau,
2. die Natur der Reſerveſtoffe.

Der anatomiſche Bau beſtimmt die Geſchwindigkeit der Quellung; die Reſerveſtoffe bedingen die Intenſität der Atmung.

(Beitr. Biol. Pflanzen 1912, XI, 193—248; durch Zentralblatt für Biochemie und Biophyſik.)

W.

H. Zikes: Das Chinoſol — ein Desinfiziens bei gärungsphyſiologiſchen Arbeiten.

Verfaſſer empfiehlt das Chinoſol an Stelle des Sublimats, zumal es für den menſchlichen Körper durchaus unſchädlich iſt und ſelbſt in konzentriertem feſtem Zuſtand nicht ätzend wirkt. Es kommt in Paſtillenform (zu je $^{1}/_{2}$ und 1 g) vor. Der bakterizide Beſtandteil des Chinoſols iſt das o-Oxychinolin. Man kann Löſungen von 1 : 1000, ja ſelbſt 1 : 5000 mit genau demſelben Erfolg wie Sublimat 1 : 1000 benutzen, ſpeziell zur Desinfektion der Tiſchplatte leiſtet es ausgezeichnete Dienſte, ebenſo zur Handdesinfektion. Der Preis ſtellt ſich auf $^{1}/_{5}$ einer gleich wirkſamen Sublimatlöſung. L.

(„Allg. Zeitſchrift für Bierbrauerei und Malzfabrikation" 1912, Nr. 45.)

H. Zikes: Über den Einfluß von Aluminium auf Hefe und Bier.

Verfaſſer gibt zunächſt eine Literaturüberſicht über dieſe Frage, um dann die Reſultate eigner Verſuche mitzuteilen, die den Einfluß des Aluminiums als Gärbottichmaterial auf Hefe betreffen. Es geht aus der Arbeit hervor, daß das Aluminium nicht nur keine Schädigung, ſondern nur ſchwache Reizwirkung auf die Hefe ausübt, ſo daß ſowohl die Vermehrung, als auch die Gärtätigkeit derſelben eine gewiſſe Beſchleunigung und Kräftigung erfährt. Hingegen ergaben Verſuche, bei denen Würze längere Zeit in den gleichen Aluminiumgefäßen erhitzt worden war, daß die Hefe ſich in ſolcher Würze weniger raſch entwickelt, als in Gefäßen, deren Material aus verzinntem Kupfer, aus Kupfer, aus Eiſen und aus Glas beſtand. L.

(„Allg. Zeitſchrift für Bierbrauerei und Malzfabrikation" 1913, Nr. 7 u. 8.)

12. April 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 15.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**

redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Eine vereinfachte Hefereinzucht in Verbindung mit der Großgärung. (Syſtem Doornkaat.) S. 221.
Beiträge zur Brauwaſſerfrage. S. 225.
Die in den Monaten Dezember 1912, Januar und Februar 1913 unterſuchten Brauereihilfsſtoffe und Nebenprodukte. S. 229.
Ein Beitrag zur Brauwaſſerfrage. S. 231.
Verfahren zum Trocknen von Hefe. S. 234.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 236.
Patent-Angelegenheiten. S. 236.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Eine vereinfachte Hefereinzucht in Verbindung mit der Großgärung. (Syſtem Doornkaat.)

(Bericht aus dem Betriebslaboratorium der Heſſiſchen und Herkules-Brauerei A. G. Caſſel.)

Von Dr. **T. Roſe**, Braumeiſter.

Die große Bedeutung, die die Gewinnung geeigneter Raſſen von Reinzuchthefe für die Brauereipraxis erlangt hat, zeigt ſchon der Umſtand, daß die meiſten Großbetriebe zurzeit ihre Betriebshefen eigenen Raſſereinzuchtanlagen entnehmen. So weitverbreitet die zu dieſem Zweck faſt allgemein eingeführten Reinzuchtapparate auch ſind, fehlt es ihnen doch nicht an Mängeln, die durch ihre meiſt recht komplizierte Konſtruktion und nicht ganz einfache Bedienung und durch den Umſtand bedingt ſind, daß die Gärungen meiſt unter ganz abnormalen Bedingungen verlaufen: Sie werden meiſt bei höheren Temperaturen gehalten, als in der Praxis, und außerdem ſteht das Bier dabei in geſchloſſenen Behältern aus verzinntem Kupfer, in denen die Hefe den ſicherlich nicht günſtigen Einwirkungen des Metalles ausgeſetzt iſt, und die oft noch der Reinigung ſchlecht zugänglich ſind. Die Hefe iſt ſomit bis auf die unter den nötigen Kautelen entnommenen Proben zur mikroſkopiſchen Unterſuchung, der direkten Beobachtung ihrer beſonderen Raſſemerkmale und -Eigenſchaften, z. B. der einwandfreien Geſchmacksbeurteilung des abgegorenen Bieres, der Beobachtung der Bruch- und Deckenbildung und des Abſitzens der Hefe entzogen. Bedenkt man nun noch, daß die erſten Gärungen mit einer dem Reinzuchtapparat entnommenen Hefe niemals normale Gärungserſcheinungen geben, alſo etwa erſt die zweite oder dritte Führung im Betriebe ein ſicheres Urteil über eine Hefe zuläßt, daß dann aber auch ſchon die Raſſe nicht mehr ganz rein und unvermiſcht iſt, ſo ſieht man ſofort die großen Schwierigkeiten, die ſich ergeben, wenn man einmal aus mehreren Hefen eine für den Betrieb geeignete Raſſe mit beſonderen charakteriſtiſchen Eigenſchaften auswählen ſoll. Von allem anderen abgeſehen, war es früher Kleinbrauern überhaupt nicht möglich, mit ſolchen Anlagen zu arbeiten, weil dieſe durch die Schwierigkeit der Bedienung und die hohen Anſchaffungskoſten in derartigen Betrieben weder die erforderliche Betriebsſicherheit noch gar eine Rentabilität gewährleiſten. Es wurde deshalb bald von vielen Seiten mit den verſchiedenſten Begründungen und Wünſchen das Verlangen nach einer Vereinfachung der Arbeitsweiſe laut.

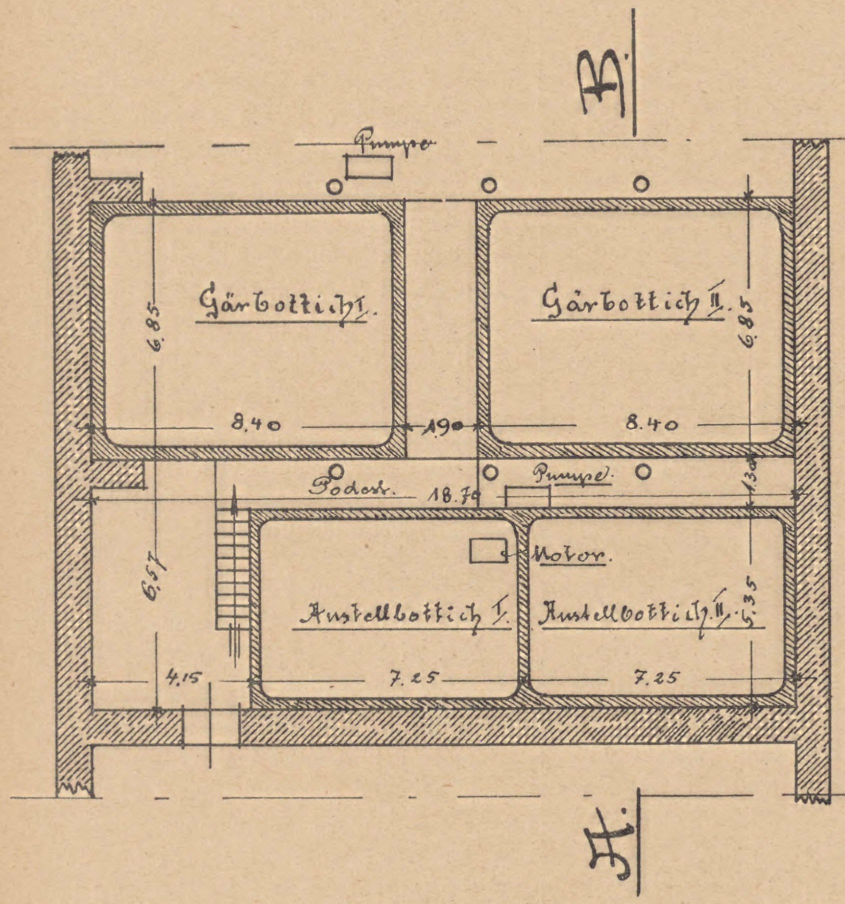
Einen bemerkenswerten Schritt in dieſer Richtung bedeutete zweifellos die Einführung der Stockhauſen-Coblitz-Gefäße, womit in erſter Linie dem Bedürfnis vieler kleinen und mittleren Betriebe Rechnung getragen wurde: ſie wurden damit in die Lage verſetzt, ohne große Unkoſten und mit einfachſten Mitteln die von Stationen bezogenen Reinzuchthefen in ihre Betriebe einzuführen.

Ein neues Syſtem der Hefereinzucht, das ſich ebenſoſehr durch Einfachheit und Betriebsſicherheit auszeichnet, als es durch Variationsmöglichkeit in denkbar großem Umfang die verſchiedenartigſte Verwendung finden kann, iſt in den letzten beiden Jahren in der Herkules-Brauerei, Caſſel, in einer Weiſe ausgearbeitet worden, daß es in weitgehendſtem Maße der im Betrieb üblichen Arbeitsweiſe angepaßt wurde. Es hat in dieſer Zeit allen Erwartungen und Anforderungen vollkommen entſprochen und befriedigt jetzt derart, daß die Anlage für die Gärkellerpraxis mit gutem Erfolg dauernd verwandt wird und auch zu immer neuen techniſch-wiſſenſchaftlichen Arbeiten Anregung gibt. Da das Syſtem in mehrerer Hinſicht auch von allgemeinem Intereſſe ſein dürfte, ſoll im folgenden über die Ausführung der Arbeiten und die dabei gemachten Erfahrungen etwas eingehender berichtet werden. Vorher ſoll noch über den Gärkellerbetrieb der Herkules-Brauerei einiges geſagt werden, wenigſtens inſoweit die Arbeitsweiſe ſich von der in anderen Brauereien üblichen weſentlich unterſcheidet und die Kenntnis dieſer Verhältniſſe zum Verſtändnis des Ganzen von Bedeutung iſt.

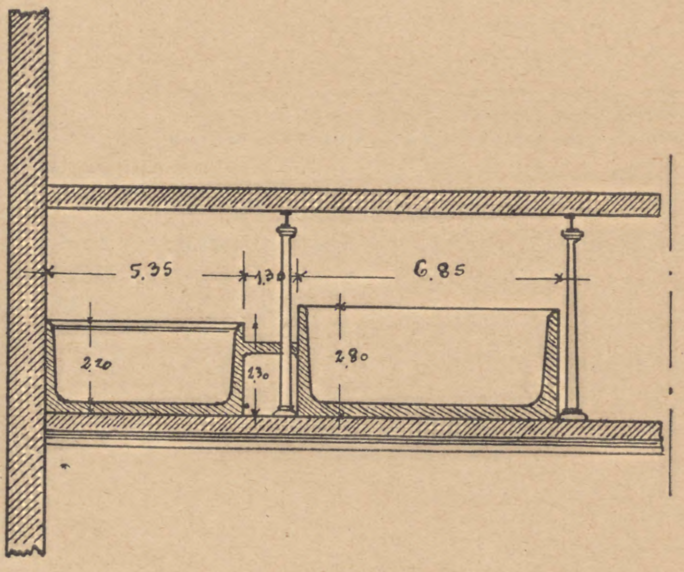
Die Brauerei iſt mit einem Sudwerk für 80 Ztr. Schüttung ausgeſtattet. Es werden pro Sud im Durchſchnitt 275 hl 11prozentige Würze ausgeſchlagen, ſo daß, da mit offenem Kühlſchiff und offen Kühlapparaten gearbeitet wird, bei einer wöchentlichen Einmaiſchung von zwölf Suden pro Woche mit etwa 2900 Hektoliter 12prozentiger Anſtellwürze, entſprechend einem Jahresausſtoß von etwa 130 000 hl, gerechnet werden kann. An Gärgefäßen ſtehen zur Verfügung: zwei Gärbottiche zu je 1400 hl (für fünf Sud) und zwei Anſtellbottiche zu je 700 hl (für $2^1/_2$ Sud), die, nebenbei bemerkt, einſchließlich der zur Bedienung nötigen Gänge eine Grundfläche von 250 qm einnehmen, ſo daß auf 1 qm Grundfläche etwa 17 hl Bottichraum (inkl. Setzbottiche) kommen. In einem Gärkeller mit Holzbottichen iſt pro Quadratmeter Grundfläche 4—6 hl Bottichraum als normal zu betrachten. Die Anſtellbottiche ſind durch Rohrleitungen mit einer Pumpe verbunden, die das Umpumpen zwiſchen dieſen Bottichen und von dieſen in die Gärbottiche, ebenſo das Pumpen der Hefe zum Waſchraum ermöglicht; eine zweite Pumpe iſt an die Gärbottiche angeſchloſſen; ſie dient zum Faſſen des Bieres, wo das Gefälle nicht ausreicht, ſowie zum Fortpumpen der Hefe aus den Gärbottichen. Die Anordnung der Gefäße ſowie deren wichtigſte Ausmaße mögen die Skizzen Nr. 1 u. 2 (S. 222) veranſchaulichen.

Das Anſtellen, hier eines der wichtigſten Momente für die Erhaltung eines guten Satzes, wird wie folgt gehandhabt: Der erſte Sud der Woche läuft Montag nachmittags in den Anſtellbottich I und bekommt die normale Satzgabe von reichlich 1 Liter Satz pro Zentner Schüttung berechnet für fünf Sud, und zwar wird die Hefe während des Würzelaufens in die Mulde des Kühlapparates gegeben. Sud 2 läuft am Abend darauf. Bei der für die vorhandene Würzemenge unverhältnismäßig ſtarken Hefengabe kommt die Gärung trotz der recht niedrigen Anſtelltemperatur von 4,5° C. ſchon am Dienstag früh kräftig an. Bis zum Dienstag nachmittag ſpäteſtens iſt der Gärbottich I hergerichtet, ſo daß für den dann darauflaufenden Sud 3 im Anſtellbottich Platz gemacht wird, indem man etwa die Hälfte des gärenden Bieres, bei Bedarf unter kräftiger Lüftung, nach dem Gärbottich I umpumpt. Sud 3, der oft ſchon vor Beginn des Umpumpens angelaufen iſt, kommt gleich in kräftig gärende Würze und iſt ſofort in Gärung, die bis zum Abend ſchon ſo kräftig iſt, daß ſie durch den dann auflaufenden Sud 4 nicht unterbrochen wird. Mittwoch läuft Sud 5 zu dem Reſt und nach einigen Stunden wird der ganze Inhalt des Anſtellbottichs in den Gärbottich gepumpt, der dann auch ſchon in kräftigen Kräuſen ſteht. Die nächſten fünf Sud werden in gleicher

Weiſe in der zweiten Hälfte der Woche im Anſtellbottich II und Gärbottich II angeſtellt; der letztere iſt normalerweiſe bis Donnerstag mittags gefaßt, gereinigt und fertig zum Anſtellen. Die Sude 11 und 12 kann man dann noch in einem Anſtellbottich anſtellen, in den anderen umpumpen und da abgären laſſen. Dieſe Angaben ſind natürlich nur als einfachſtes Schema anzuſehen. Man kann mit kleinen Abweichungen die Arbeit eventuell noch zweckmäßiger einteilen; oft werden auch durch die Rückſicht auf verſchiedene Sätze und Bierſorten kleine Abänderungen nötig: es iſt oft zweckmäßig, die Sude 1 und 2 im Anſtellbottich I abgären zu laſſen und mit dem Anſtellbottich II nacheinander die beiden Gärbottiche vollzumachen, andererſeits kann es auch vorteilhaft werden, wenn man in beiden Anſtellbottichen nebeneinander anſtellt und damit einen Gärbottich auf einmal vollmacht. Kurz, es gibt hier viele Variationen, das weſentliche bei dem Verfahren iſt aber für die Hefe, daß ſie in einem relativ kleinen Würzequantum ſofort kräftig angärt, daß ſie gewiſſermaßen zu jeder Gärung hergeführt wird, zwar nicht, wie dies beim ſonſt gebräuchlichen Herführen gehandhabt wird, bei höherer Temperatur, aber doch durch häufig wiederholtes Drauflaſſen bei anfangs ſehr großer Hefengabe. Durch das Umpumpen erreicht man, was der Brauer ſonſt durch das „Aufziehen“ bezweckt, eine Durchmiſchung und beliebig ſtarke Lüftung der Gärung; ferner wird dadurch vermieden, daß zuviel Trub und was ſonſt noch die Beſtandteile der Nachhefe ſind, ſich im Gärbottich ablagern; das erleichtert ſpäter die Gewinnung eines reinen Satzes ganz ungemein. Das Gärungsbild iſt ein durchaus normales; kräftige, hohe Kräuſen, raſches Abſitzen der Hefe im Gläschen, guter Bruch und tadelloſe Decken. Beim Faſſen liegt die Hefe ſo feſt im Bottich, daß das Bier ſchwarz und vollſtändig abläuft und nur wenig Vorhefe wegzunehmen iſt. Die Kernhefe wird dann mit Waſſer ſoviel eingeſpritzt, daß man ſie mit der Pumpe in den Waſchraum bringen kann, wodurch ein ſehr intenſives Waſchen mit wenig Waſſer erreicht wird. Sie wird dann abgeſiebt und auf Hefewannen verteilt, in denen ſie ſich nach dem noch erforderlichen Aufſchlämmen und Abſpritzen abſetzt und unter gekühltem Waſſer aufbewahrt wird. Mit dieſer ganzen Manipulation, d. h. vom Beginn des Pumpens der Hefe aus dem Bottich, bis dieſe fertig geſiebt und abgeſpritzt in den Wannen ſteht (es kommen etwa 16 hl Hefe in Frage) iſt ein Mann eine Stunde beſchäftigt. Durch dieſes Gärverfahren hält ſich eine Hefe ganz auffallend lange; ein Satz geht in normalen Kampagnen glatt ein ganzes Jahr lang. Selbſt 50mal gegangene Stämme erwieſen ſich als gut brauchbar, wenn ſchon unter Einbuße einiger charakteriſtiſcher beſonders geſchmacklicher Eigenſchaften. So zeichnet ſich eine in dem Betrieb geführte Hefe „H“ ſchon immer dadurch aus, daß ſie, ohne das Hopfenaroma und Hopfenbitter des Bieres zu vermindern, ſehr weitgehend unedle Hopfenharze ausſcheidet, erkennbar an der dunkeln Farbe der Hefe nach der Gärung. Dieſe Eigenſchaft iſt um ſo wichtiger, als dadurch einem durch Verwendung von Karbonatwaſſer ſich etwa bemerkbar machenden rauhen Geſchmack der Biere ſehr wirkſam vorgebeugt wird. Außerdem gibt die Hefe durch das ihr eigentümliche Aroma den Bieren eine ganz typiſche Rezenz. Dieſe letzteren Eigenſchaften hatten bei der Hefe nach 50maligem Gehen immerhin merklich nachgelaſſen. Durch die normale Infektion auf offener Kühle hatte ſich die Hefenraſſe wohl nicht in wünſchenswerter Reinheit erhalten; zwar zeigten die Jungbierproben im Thermoſtaten ein auffallendes Klärvermögen und eine faſt unbegrenzte Haltbarkeit, die Gärungsenergie ließ jedoch allmählich etwas nach und beſonders der Geſchmack befriedigte nicht mehr wie früher; es erſchien ſomit eine Regeneration durch Iſolation und Reinzüchtung eines Stammes wünſchenswert. Deshalb wurde dem Laboratorium die Aufgabe geſtellt, aus der Betriebshefe heraus eine Heferaſſe reinzuzüchten, die in vollſtem Maße wieder die



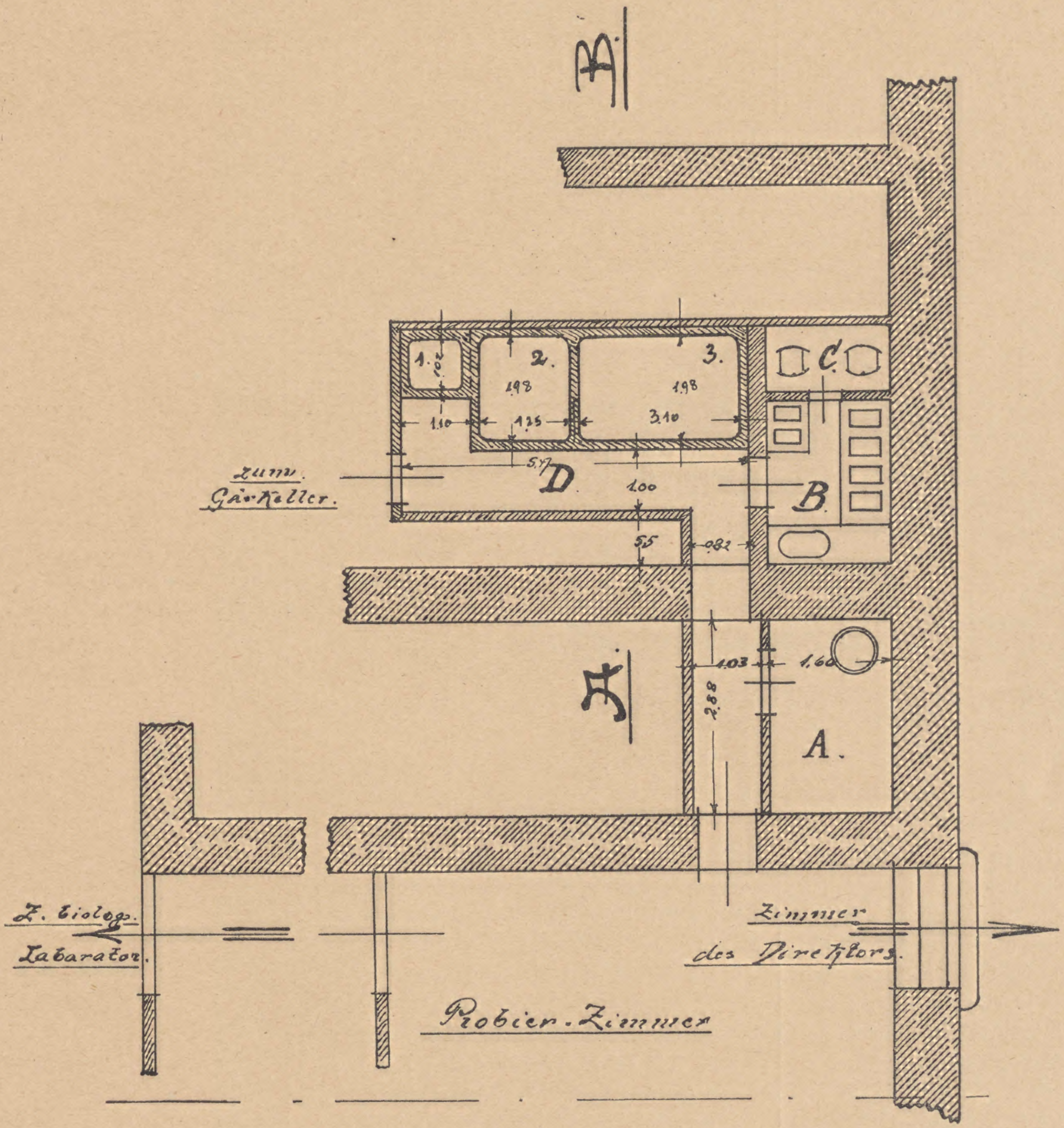
1. Gärkeller, Grundriß.



2. Gärkeller, Schnitt A B.

Eigenſchaften der alten Hefe zeigte. Die Anſprüche, die an dieſe Hefe zu ſtellen waren, laſſen ſich alſo dahin zuſammenfaſſen: ſchnelle, kräftige Gärung, ſchnelle Klärung, feſtes Abſitzen, ſtarke Ausſcheidung von Hopfenharz und das bekannte charakteriſtiſche Aroma.

Die Einrichtungen, die zu dieſen Arbeiten zur Verfügung ſtanden, ſind im weſentlichen die folgenden:



3. Reinzuchtkeller, Grundriß.

Das Laboratorium iſt im 1. Stockwerk des Brauereigebäudes am Hauptgang neben dem Gärkeller gelegen. Es liegen in einer Flucht hintereinander das chemiſche Laboratorium, das Wäge- und Arbeitszimmer, das biologiſche Laboratorium und das Probierzimmer. Von hier aus iſt der Zugang zum Reinzuchtkeller und von da auch zum Gärkeller. Der Reinzuchtkeller iſt, wenn die geringfügigen projektierten Veränderungen durchgeführt ſind, etwa folgendermaßen eingerichtet: In einem abgetrennten Raume A (ſ. Skizze 3) ſteht ein Sterilisierzylinder von der früher benutzten Reinzuchtanlage alten Syſtems. Da die Ausſchlagleitung zu dem oberhalb gelegenen Kühlſchiff durch dieſen Raum geht, kann dem Apparat durch eine kurze Leitung heiße Würze zugeführt werden. Außerdem iſt natürlich Dampf, Druckluft und Kühlwaſſeranſchluß vorhanden. Die übrigen Räume ſind an die Gärkellerluftkühlung angeſchloſſen, wodurch ſie ſtets mit gekühlter und praktiſch vollkommen keimfreier Luft beſchickt werden; ſie werden je nach Bedarf auf Temperaturen zwiſchen 4 und 10° C. gehalten. Im Arbeitsraume B ſtehen auf 0,70 m hohen Borden ſechs etwa je 60 Liter faſſende Glasgefäße (0,55 mal 0,30 m; 0,40 m hoch) von einer ausrangierten Akkumulatorenbatterie ſtammend und mit Glasplatten bedeckt. Sie dienen zur Vermehrung der in Paſteurkolben gezogenen Hefe. Die Glasplatten dürfen, nebenbei bemerkt, nicht feſt auf dem Rand der Gefäße aufliegen, da ſonſt das Gärungsbild geſtört wird; ſie überragen dieſen um allerſeits etwa 2 cm und liegen auf einigen kleinen über den Rand geſetzten Reitern aus 2 mm Kupferdraht. Ein Wandregal dient zur Aufnahme von Dauerpräparaten der Reinzuchten und der Paſteurkolben, in denen die Sätze hergeführt werden. In einem beſonders abgeteilten und ſtärker gekühlten Lagerraum C liegen zwei 50 Liter-Fäßchen zum Lagern von Jungbier aus den Glasbottichen, um nach etwa vierwöchentlicher Lagerung bei 1—2° C. Geſchmacks- und Haltbarkeitsproben, Klärung und Vergärung beobachten zu können. Im Bottichraum D ſtehen drei Zementbottiche mit 10, 20 und 60 hl Inhalt, in ihrer Ausſtattung vollkommen den gewöhnlichen Doornkaatſchen Bottichen entſprechend; in ihrer Größe ſo bemeſſen, daß ſie nacheinander die Gärungen der für den Betrieb heranzuzüchtenden Hefe aufnehmen und zum Schluß genügend Satz für eine Gärung im Betrieb liefern können. Sie haben nebenbei dank der Eigenſchaften der Doornkaatſchen Bottichmaſſe den Vorteil, auf einfachſte Weiſe durch Abflammbieren mit der Lötlampe techniſch vollkommen befriedigend ſteriliſiert werden zu können. Der Bottichraum iſt unter dem Kühlapparateraum gelegen, ſo daß die Bottiche durch eine ganz kurze Leitung mit Würze aus der Mulde des Kühlers beſchickt werden können. Dem Arbeiten mit ſteriler Würze in dieſen Quantitäten ſtehen zu große Schwierigkeiten entgegen, die dem Nutzen nicht entſprechen. Zum Faſſen des ſchlauchreifen Bieres ſtehen nahtloſe kupferne Leitungen und eine kleine Pumpe zur Verfügung. Das fäſſige Bier wird, da es ſich meiſt nur um relativ kleine Quantitäten handelt, während des Würzelaufens wieder in die Mulde des Kühlapparates gepumpt, wodurch nach nochmaliger Durchgärung im Gärbottich ſowohl Bierverluſte vermieden werden, als auch durch die Vermiſchung Ungleichmäßigkeiten im Geſchmacke vorgebeugt wird. Bei Verſuchen in größerem Maßſtabe wird häufig auch das Jungbier aus dem 60 Hektoliterbottich im Lagerkeller für ſich auf ein Faß geſchlaucht, um einwandfrei die Entwicklung des Bieres während des Reifens kennen zu lernen.

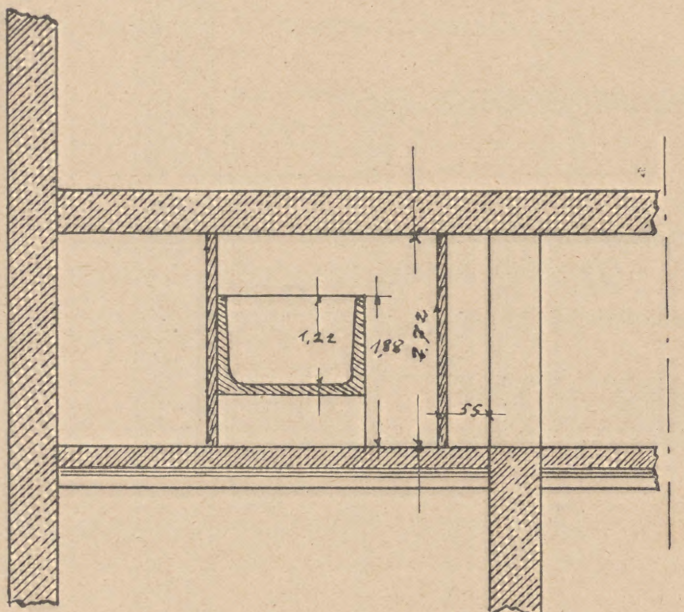


Abb. 4. Bottichraum, Schnitt A B.

Die erſten Verſuche mit dieſer Einrichtung wurden mit einer vorgefundenen unter Würze und bei Zimmertemperatur ſchon ziemlich lange aufbewahrten alten Reinzucht der H-Hefe ausgeführt; die Hefe zeigte ſich jedoch, was nach der ungünſtigen Konſervierung nicht zu verwundern war, auf den Glasgefäßen mit großer Hartnäckigkeit obergärig, ſo daß von einer weiteren Vermehrung Abſtand genommen wurde. Es wurde nunmehr der übliche Weg eingeſchlagen, um aus der Betriebshefe eine neue Reinzucht zu erhalten. Aus einem in jungen Kräuſen ſtehenden Bottich wurden mehrere Einzellkulturen vermittels der *Lindnerſchen* Tröpfchenkultur angefertigt, die kräftigſten in bekannter Weiſe weiter vermehrt, bis ſechs gute Stämme auf je zwei zwei Liter Paſteurkolben vorhanden waren. Es wurde dabei nur darauf geſehen, daß, ſoweit dies mit der Zeiteinteilung vereinbar war, die Kulturen ſtets im Arbeitsraum bei 8—10° C. gehalten wurden. Jedesmal zwei Paſteurkolben wurden dann zum Anſtellen eines etwa 60 Liter haltenden Glasgefäßes benutzt. Die für die Glasgefäße erforderliche Würze wurde im Steriliſierzylinder ſteriliſiert und auf die jeweils gewünſchte Temperatur abgekühlt. Zur erſten Gärung wurden die Glasgefäße halb voll mit etwa 15° C. angeſtellt und nach 24 Stunden wenn die Gärung kräftig angekommen war, voll gemacht. Bis dahin hatte die Würze dann ſchon die Temperatur des Raumes von etwa 10° C. angenommen. Ganz offenbar war die Oberfläche des Glaſes einer guten Kräuſen- und Deckenbildung nicht zuträglich; die erſte Gärung zeigte in dieſer Beziehung niemals ein tadelloſes Bild. Es wurde nun aber angeſtrebt, die der Hefe charakteriſtiſchen, beſonders die geſchmacklichen Eigenſchaften möglichſt intenſiv hervortreten zu laſſen und dies ließ ſich ſehr leicht erreichen, indes man die Hefe mehrmals ohne ſie zu waſchen durchgehen ließ, was auch bei der zwar nun nicht mehr abſolut aber doch praktiſch vollkommen ſterilen Arbeit gar keine Bedenken hatte. Es wurde von den Glasgefäßen mit einem durch Abkochen in Waſſer ſteriliſierten Sieblöffel die Decke abgenommen, das Bier mit einem ebenſo behandelten Gummiſchlauch abgehoben, Proben davon zur Spindelung und Haltbarkeitsprüfung zurückgeſtellt und dann wurde einfach auf die liegengebliebene Hefe etwas ſterile Würze gegeben, der Satz mit dem Sieblöffel aufgerührt und das Gefäß vollgemacht, diesmal ſofort mit etwa 10° C. Dieſe zweite Gärung gab regelmäßig ſchon einen ſehr zuverläſſigen Anhalt für die Beurteilung einer Raſſe, indem ſich die dabei beobachteten Eigenſchaften, wie Geſchmack, Intenſität der Gärung und Vergärungsgrad, Abſitzen und Farbe des Satzes, ſowie Klärvermögen mit auffallender Konſtanz bei allen Wiederholungen zeigten. Die Kräuſen und Decken zeigten vollſtändig normales Ausſehen und waren beſonders ſchön, wenn man die Gelegenheiten benutzte, ſich den Steriliſierzylinder mit der Würze der ſchwerer eingebrauten Spezialbiere zu füllen. Die Gärung zeigte gegen die im Betrieb gewöhnlichen Erſcheinungen nur den Unterſchied, daß meiſt keine ſchöne Bruchbildung eintrat. Nach der zweiten Gärung waren die Sätze auch ſoweit gekräftigt, daß ſie zur Vermehrung auf je zwei Glasgefäße reif waren; das Anſtellen geſchah in der Weiſe, daß nach dem Faſſen der feſtliegende Satz mit friſcher Würze aufgerührt wurde, das Gefäß wurde vollgemacht, $^2/_3$ des Inhalts etwa auf das friſch anzuſtellende Gefäß gebracht, und darauf wurden beide Gefäße gleichmäßig gefüllt. Bei einiger Übung war es mit großer Genauigkeit zu erreichen, daß die Gefäße gleichmäßig ankamen und vergoren; nur das Ausſehen der Kräuſen und Decke war wie geſagt in dem zum erſten Mal nach jeweiliger Reinigung benutzten Glasgefäß nie ganz befriedigend. Nach zweimaliger Abgärung auf zwei Gefäßen wurde die Hefe meiſt auf vier bis ſechs Gefäße in ähnlicher Weiſe verteilt, und wenn dieſe wiederum zweimal abgegoren waren, genügte der Satz ſchon zum Anſtellen des kleinſten Zementbottichs.

Natürlich hätten die Arbeiten einen viel zu großen Umfang angenommen, hätte man dieſe Verſuche mit mehreren Hefen nebeneinander durchführen wollen. Nachdem aber die erſten Erfahrungen mit dem Verhalten einzelner Stämme aus den *nacheinander* durchgeführten und ſorgfältig regiſtrierten Verſuche vorlagen, erſchien es durchaus zweckmäßig, wenn ſechs Stämme auf je einem Gefäß zweimal nebeneinander abgegoren waren, ſchon die erſte Auswahl zu treffen und nur die drei beſten Stämme zur weiteren Beobachtung noch zweimal auf je zwei Glasgefäße weiterzuführen. Nach der vierten Gärung war der am beſten geeignete Stamm ſehr ſicher herauszufinden. Vorausſetzung iſt ſelbverſtändlich zu einer maßgebenden Beurteilung, daß man die zu vergleichenden Stämme vollkommen gleich behandelt. Die Temperatur, ganz beſonders die Hefengabe (auch das Alter der zum Anſtellen benutzten Paſteurkolben) muß aufs genaueſte beachtet werden. Bei einigermaßen praktiſcher Arbeitseinteilung hat man damit jedoch keine großen Schwierigkeiten.

Die Gärung auf den Zementbottichen wird auch ſo gehandhabt, daß die Vermehrung der Hefe nicht übermäßig raſch geſchieht und die Hefe ſyſtematiſch an die in der Brauerei üblichen kälteren Temperaturen gewöhnt wird. Im großen und ganzen nimmt die weitere Vermehrung der Hefe etwa folgenden Verlauf: Zementbottich I (10 hl) wird mit dem Satz aus ſechs Glasgefäßen (zu je 60 Liter = etwa $3^1/_2$ hl Würze) halbvoll bei 10° C. angeſtellt und nach 24 Stunden meiſt mit Würze von 6° vollgemacht. Nach Bedarf läßt man nach der erſten Gärung, wie bei den Glasgefäßen, den Satz im Bottich, läßt friſche Würze darauf und rührt mit der Satzkrücke um. Oder man geht auch gleich auf den Bottich II, indem man, wie allgemein üblich, den Satz aus dem Bottich I herauszieht, ohne Waſchen und Sieben in emaillierten Eimern mit friſcher Würze aufzieht und ſofort wieder gibt. Nach ein oder zwei Gärungen im Bottich II, die ſchon regelmäßig mit 6° C. angeſtellt wurden, kann man den Bottich III bereits anſtellen, in dem die Gärungen durch einen Taſchenſchwimmer auf der im Betrieb gewöhnlichen Temperatur gehalten werden: angeſtellt mit 4,5° C., höchſte Temperatur 8,8 bis 9° C. volle 2 mal 24 Stunden. Zur Überführung in den Betrieb ſtellt man aus der Gärung des Bottichs III durch Umpumpung von Kräuſen oder beim zweiten Anſtellen durch Verteilen des Satzes die Bottiche I und II mit an, ſodaß man entweder 90 hl Kräuſen oder den entſprechenden Satz in den Betrieb bringen kann. Will man die Kräuſen zum Anſtellen benutzen, ſo iſt es nur nötig, ſie während des Würzelaufens in die Mulde des Kühlapparates mit der vorhandenen Pumpe wieder hinaufzupumpen. Jedenfalls hat man genug Hefe um einen einzelnen Sud in einem Anſtellbottich damit anzuſtellen.

Bis zum Herbſt 1911 war durch dieſe Arbeiten erreicht worden, einen der alten H-Hefe vollkommen gleichenden Satz wieder herauszufinden und für den Betrieb heranzuzüchten. Es wurde in Gebrauch genommen und damit wurden die Arbeiten vorläufig abgeſchloſſen. Die Reinzucht dieſer Hefe wurde unter Würze in einem kleinen Paſteurkolben im Arbeitsraum aufbewahrt. Im Herbſt 1912 erſchien, beſonders da die letztjährigen Malze faſt durchweg die Haltbarkeit der Sätze beeinträchtigten, eine abermalige Erneuerung des Satzes geboten. Die erſten Gärungen der nun wieder auf Glasgefäßen angeſtellten, von den früheren Arbeiten aufbewahrten Reinzucht zeigten ſchon, daß ſich die Hefe tadellos gehalten hatte, ſo daß ſie ſofort für den Betrieb vermehrt werden konnte. Nachdem auch dieſer Satz in jeder Beziehung befriedigte, wurden die Verſuche nun noch dahin erweitert, daß von einer anderen Betriebshefe (R) die nebenher geführt wurde, und die wegen anderer Eigenſchaften in manchen Fällen wertvoll erſchien, Reinzuchten in ähnlicher Weiſe angefertigt und vermehrt wurden. Für dieſe lediglich praktiſchen Arbeiten erſchien es auch vollkommen ausreichend, die Iſolationen auf Gelatineplatten vermittels der Lindnerſchen Pinſelſtrichkultur zu bewirken, die dank ihrer Einfachheit ein leichtes und ſchnelles Arbeiten ermöglicht, und ſehr befriedigende Reſultate bei vollkommen zureichender Sicherheit ergibt. Durch dieſe Arbeiten, durch die nun öfters zu wiederholende Herführung von Reinzuchten der verſchiedenen Raſſen für den Betrieb und die Prüfung neuer Hefen auf ihre Eigentümlichkeiten und eventuelle Brauchbarkeit iſt der Reinzuchtkeller jetzt dauernd in vollem Betrieb.

Die großen Vorteile, die dieſe Arbeitsweiſe vor den gebräuchlichen anderen hat, ſind nach dem oben Geſagten von ſelbſt einleuchtend: Es wird mit einer einfachen Einrichtung ohne komplizierte und teure Apparate gearbeitet. Die Arbeitsweiſe iſt, wie aus den Angaben hervorgeht, außerordentlich abänderungsfähig, leicht den Eigentümlichkeiten jeden Betriebes anzupaſſen und die nötigen Einrichtungen ſind überall ohne große Neuanſchaffungen und ſonſtige Unkoſten zu erſtellen. Die ſachgemäße Bedienung ſetzt natürlich voraus, daß peinlichſte Sauberheit und große Aufmerkſamkeit aufgewandt wird und das neben den gewöhnlichen biologiſchen auch ein gewiſſes Maß von brautechniſchen Kenntniſſen vorhanden iſt. Im übrigen hat aber der praktiſche Brauer, z. B. der Braumeiſter, noch die große Beruhigung, daß er ſich ſchon vor der Einführung in den Betrieb auch ſeinerſeits unabhängig vom Gutachten des Betriebskontrolleurs durch Geruchs- und Geſchmacksprüfung ein Urteil über den neuen Satz bilden kann. Die Gärung verläuft ſchon bei kleinen Quantitäten unter ziemlich normalen Verhältniſſen und unter den bekannten Erſcheinungen, ſo daß man ſchon bevor die Gärungen auf den kleinen Zementbottichen angeſtellt werden, über den Charakter der Hefe recht genau unterrichtet ſein kann, aber auf alle Fälle vor unliebſamen Überraſchungen denkbar gut geſichert iſt.

Ganz beſonders bietet die Arbeitsweiſe, was bisher noch nicht in befriedigender Weiſe möglich war, den großen Vorteil, daß man ſich aus mehreren Raſſen mit großer Sicherheit die in jedem Fall geeignetſte herausſuchen kann, daß man durch nicht zu koſtſpielige Verſuche die Eigenſchaften verſchiedener Heferaſſen einem eingehenden Studium unterziehen und daß man, was ſicher nicht unterſchätzt werden darf, eine Hefe ſyſtematiſch an das „Klima" des Betriebes gewöhnen kann. Man begegnet damit wirkſam der in manchen Betrieben ſich findenden Erſcheinung, daß neue Sätze in den erſten Gärungen ſich weniger gut anlaſſen und erſt bei ſpäteren und wiederholten Führungen befriedigen, oftmals jedoch in keiner Hinſicht den Anforderungen entſprechen und ſomit Enttäuſchungen bringen, die man gern vermeidet. Daß bei aller Einfachheit der Arbeiten zur Sicherheit neben gewiſſenhafter praktiſcher Beobachtung auch die nötige Kontrolle im Laboratorium, Beobachtung von Haltbarkeitsproben und direkte mikroſkopiſche Unterſuchung, nicht fehlen dürfen, iſt ganz ſelbſtverſtändlich. Wo aber die nötige Sorgfalt aufgewandt wird, gibt die Methode einen gangbaren Weg für eine ganze Anzahl der intereſſanteſten und dankbarſten Verſuche und eine denkbar ſichere Verſorgung eines Betriebes mit geeigneter und erprobter Reinhefe, oder, wenn es gewünſcht wird, mit Gemiſchen verſchiedener Heferaſſen, die in ihren Umſetzungsſtoffen und in ihrem Zuſammenwirken ein für jeden Fall typiſches Endergebnis ſichern.

Beiträge zur Brauwaſſerfrage.

Von **W. Windiſch.**

(Fortſetzung.)

I.

Die Karbonate im Brauwaſſer; ihre Bedeutung und Bekämpfung.

a) Die Ausſcheidung der Karbonate durch Kochen mit und ohne Druck.

Das Abkochen des Brauwaſſers vor ſeiner Verwendung iſt eine alte Maßnahme. Sie wurde von alten Brauereiſchriftſtellern zwecks Verbeſſerung des Brauwaſſers empfohlen und von den Brauern ausgeübt. Ihre Empfehlung galt ausdrücklich „harten" Wäſſern, wobei aber nicht oder nur ſelten zwiſchen bleibender oder vorübergehender Härte unterſchieden wurde. Verſchiedene Angaben in der älteren Brauereiliteratur zufolge verſtand man allerdings unter „harten" Wäſſern ſolche, die beim Erwärmen und Kochen „Kalk" abſcheiden, alſo kohlenſauren Kalk oder Kalziumkarbonat enthielten.

Es iſt anzunehmen, daß in vielen Brauereien, die hartes Waſſer zur Verfügung hatten, das Abkochen des Waſſers vor dem Brauen geübt wurde; man darf auch wohl annehmen, daß nur diejenigen Brauereien dieſes Verfahren übten, die ſich erfahrungsgemäß einen Nutzen davon verſprechen konnten, durch die Erfahrung von der Schädlichkeit des „Kalkes", d. h. der Karbonate überzeugt waren.

Es iſt nicht möglich, feſtzuſtellen, welche Gründe zum allmähligen Verlaſſen dieſer Maßnahme geführt haben; denn bis vor nicht langer Zeit gehörten Brauereien, die ihr Waſſer abkochten, zu den Ausnahmen. Auch in Betrieben, in denen die Folgen des Karbonatgehaltes klar zutage lagen und dem Brauer bewußt waren, hat man ſich doch nur verhältnismäßig ſelten entſchloſſen, das Abkochen des Waſſers regelmäßig zu üben. Es iſt eine koſtſpielige, zeitraubende, unbequeme Methode, und man hat ſich lieber mit der Zeit an das unſchöne, weder den Erzeuger noch den Trinker voll befriedigende Bier gewöhnt. Wie weit das künſtliche Gipſen des Brauwaſſers beigetragen hat zur Außerkursſetzung des Abkochens des Waſſers, ſoll weiter unten betrachtet werden.

In früherer Zeit, als man noch in der Hauptſache dunkles Bier braute und obergärig gärte, war die Entkarboniſierung des Waſſers, obwohl ſie vielfach geübt wurde, noch nicht einmal eine ſo große Notwendigkeit. Die dunklen Malze ſind ſaurer als die hellen, das Farbmalz iſt ſtark ſauer. Die damaligen Biere reagierten, was Geſchmack anbelangt, viel weniger auf das Brauwaſſer, als die untergärigen hellen Lagerbiere, und die früheren Bakterieninfektionen mögen ihr gutes Teil zur Unſchädlichmachung der Karbonatwirkung beigetragen haben. Auch ſpäter, als man in Norddeutſchland Biere vom ſog. Wiener Typus herſtellte, machten ſich die Wirkungen der Karbonate im Bier nicht ſo ſinnfällig bemerkbar. Die Biere waren ohnedies von Hauſe aus rot; die zufärbende Wirkung der Karbonate fiel alſo nicht ſo auf; und im Geſchmack ließen dieſe Biere überhaupt ſo viel zu wünſchen übrig, daß die Geſchmacksunfeinheiten, die der Karbonatgehalt des Waſſers verurſachte, daneben nicht ins Gewicht fiel.

Erſt ſpäter, als unſere Biere immer heller wurden und das Publikum die höchſten Anforderungen an eine feine helle Farbe des Bieres ſtellte, und ganz beſonders, als die Herſtellung ſtärker gehopfter Biere vom Pilſener Typus ſich immer mehr verbreitete, rückte die Bedeutung des Brauwaſſers wieder mehr und mehr in den Vordergrund. Man erkannte den unerwünſchten Einfluß des Waſſers auf das Bier; insbeſondere ſind die Karbonate ſchon lange als die Verderber der hellen gelben Farbe bekannt. Aber daß allgemein Schritte zur Entfernung dieſer Störenfriede getan worden ſeien, davon iſt nichts bekannt. Höchſtens könnte das allmählich in Aufnahme gekommene Gipſen des Waſſers als ſolches in Betracht kommen.

Sicher haben vereinzelte Brauereien, unbekümmert um die wechſelnden Anſchauungen des Tages, bis auf den heutigen Tag ihr Brauwaſſer abgekocht. Mir iſt eine größere Brauerei bekannt, die ſeit einem Menſchenalter maßgebend iſt für die ganze Provinz mit ihrem hellen Bier. Die Konkurrenzbrauereien konnten lange nicht mit dieſem Biere, das ſich durch eine ſchöne reingelbe Farbe und einen milden, edelbitteren Trunk auszeichnet, mitkommen. Als ich anfing, mich wieder mit dem Brauwaſſer zu beſchäftigen, ließ ich mir die Wäſſer aus einer großen Anzahl von Brauereien kommen, die ein anerkannt feines helles Bier herſtellten, und fand meine Annahme faſt durchweg beſtätigt, daß dieſe Brauereien mit karbonatarmen Wäſſern arbeiten, nur bei der oben erwähnten Brauerei ſtimmte das nicht ganz; ihr Waſſer war ein mittleres Karbonatwaſſer. Aber ich erfuhr bei dieſer Gelegenheit, daß die Brauerei ſeit Menſchengedenken ihr Brauwaſſer abkocht. Für dieſe Verbeſſerungsmethode eignete ſich das Waſſer ausgezeichnet, denn es werden die Karbonate durch halbſtündiges Kochen ſehr weitgehend ausgeſchieden. Seitdem übrigens die Brauwaſſerfrage im Gange iſt, alſo ſeit etwa 3 Jahren, haben ſich viele Brauereien, die früher unter der Konkurrenz der oben erwähnten Brauerei zu leiden hatten, der Waſſerverbeſſerung zugewandt, bzw. ſich nach anderem, beſſeren Brauwaſſer (Teichwaſſer, Flußwaſſer) umgetan, und zwar in gar machem Falle mit dem Erfolg, daß das Vorbild erreicht wurde.

In manchem Fall — nicht in allen Fällen — führt das Abkochen des Waſſers tatſächlich zu einer weſentlichen Verbeſſerung des Waſſers und des Bieres; aber in gar nicht ſeltenen Fällen wurden uns Mißerfolge, die mit abgekochtem Waſſer erzielt wurden, berichtet. Dieſe hatten allerdings ihre verſchiedenen Urſachen.

Sehr oft beſchränkte man ſich auf einen einzigen Verſuch. In meinen Oktobervorträgen wies ich bereits darauf hin, daß das nicht ſtatthaft oder doch wenigſtens nicht maßgebend iſt. Durch das Abkochen wird das Waſſer unter Umſtänden ganz tiefgreifend verändert; es werden nicht nur die Karbonate, d. h. in der Hauptſache kohlenſaurer Kalk, ausgeſchieden, ſondern es finden auch noch Umſetzungen zwiſchen den löslichen im Waſſer verbleibenden Salzen ſtatt. Die Würze erfährt infolgedeſſen in verſchiedener Beziehung eine andere Zuſammenſetzung, und darauf reagiert die Hefe, und zwar manchmal im ungünſtigen Sinne. Die Folgen davon finden ſich im Bier, das nicht befriedigt. Die Hefe muß ſich erſt an die veränderten Verhältniſſe gewöhnen. Man ſollte deswegen den erſten Sud überhaupt nicht maßgebend ſein laſſen, ſondern nach 8 Tagen einen zweiten, nach 14 Tagen einen dritten Sud machen uſw. und zum Anſtellen jedesmal die Hefe aus den Suden mit entkarboniſiertem Waſſer verwenden.

In vielen Fällen iſt auch der Brauer und auch der Kunde ſo ſehr an die Eigenart eines Karbonatbieres gewöhnt, daß ſogar eine Veränderung des Biergeſchmackes infolge Entfernung der Karbonate aus dem Waſſer zum Beſſeren nicht als Verbeſſerung angeſehen und infolgedeſſen abgelehnt wird. Insbeſondere wird geltend gemacht, daß die Biere aus entkarboniſiertem Waſſer nicht ſo „voll" und herzhaft ſchmeckten wie die aus dem Rohwaſſer, daß ſie zu weich und leer ſchmeckten uſw.

Zweifellos verleihen die Karbonate des Waſſers nach dieſer Richtung hin eine gewiſſe Eigenart; ſie beſitzen eine gewiſſe „Derbheit" und „Vollmundigkeit', aber keine feine und edle. Vor allem trifft das zu auf die Art und Weiſe, wie der Hopfengeſchmack in dieſen Bieren zum Ausdruck kommt. Bereits ſchwächere Hopfengaben bewirken im Karbonatbier einen kräftigen, aber nicht edlen, vielmehr herben, breiten, nachhaltigen Bittergeſchmack; die Biere liegen lange auf der Zunge, was von manchen als „vollmundig" angeſprochen wird, es aber nicht iſt. Die Biere aus karbonatarmen Wäſſern laſſen bei derſelben Hopfengabe die Hopfenbittere lange nicht ſo ſtark hervortreten. Und wenn eine Brauerei von Karbonatwaſſer zu weichem Waſſer übergeht und ſie verbleibt bei derſelben Hopfengabe, dann wird ſie den ausgeſprochenen Hopfenbittergeſchmack, den ſie bei ihren Karbonatbieren gewöhnt war, vermiſſen und ev. tadeln. Das Bier ſchmeckt dann zu weich, zu ſüß und da es auch ſchneller von der Zunge weggeht, als das Karbonatbier — zu leer.

Die Karbonatwäſſer ſind Hopfenſparwäſſer, die weichen Wäſſer ſind Hopfenfreſſer. Drum loben manche ihr Karbonatwaſſer und wollen von Entkarboniſieren und weichem Waſſer nichts wiſſen. Dagegen iſt ſo lange nichts zu ſagen, als dieſe Brauer mit ihrem Bier zufrieden ſind und ihre Kunden auch. Qualitätsbiere ſind aber Karbonatbiere nie; es ſind Dutzendbiere wie ſie der Nachbar vielleicht nicht beſſer macht; aber ſolche Brauer haben noch nie den Ruf einer Brauerei begründet und die Entwickelung einer Brauerei lediglich auf Grund der Qualität gefördert.

Freilich können die Schädigungen, die die Karbonate zweifellos hervorbringen können, durch andere Faktoren bei der Bierherſtellung wieder weitgehend ausgeglichen werden: durch Herſtellung von Malzen von höherer Azidität, hohe Vergärung, langes Lagern uſw. Und es giebt tatſächlich Brauereien, die trotz des Karbonatgehaltes ihres Waſſers ein recht gutes Bier brauen. Aber das Bier wäre ſicher nicht ſchlechter, wenn das Waſſer keine oder weniger Karbonate enthielt.

Überhaupt werden wir uns in Zukunft mit der Bezeichnung „Karbonatwaſſer“ nicht mehr zufrieden geben dürfen, wenn es ſich darum handelt, den Einfluß der Karbonate auf das Bier zu beurteilen. Es kommt nicht nur die Menge, ſondern die Art der Karbonate im Waſſer in Betracht. Dieſe wirken ganz verſchieden, je nachdem es ſich um Natrium-, Magneſium- oder Kalziumkarbonat handelt. Auch die Menge der Karbonate kommt in Betracht. Bereits kleine Mengen Natriumkarbonat wirken in ungünſtigem Sinne; bei Magneſiumkarbonat liegen die Verhältniſſe ähnlich, wenn ſie auch ſchon etwas abgemildert ſind; weſentlich anders liegt die Sache beim Kalziumkarbonat, daß erſt mit der ausgeſprochen ſchädlichen Wirkung bei relativ erheblich größeren Mengen einſetzt. Alle drei Karbonate wirken in derſelben Richtung aziditätsverringernd. Dieſe Wirkung kommt aber je nach dem betreffenden Karbonat und je nach der Menge desſelben ganz verſchieden zum Ausdruck.

In meinem Laboratorium ſind nach dieſer Richtung umfaſſende Unterſuchungen durchgeführt worden, über die demnächſt ausführlich berichtet wird. Wir ſind nunmehr in der Lage, das ganz verſchiedene Verhalten zweier Karbonatwäſſer von gleicher Alkalität bei der Bierbereitung wiſſenſchaftlich zu deuten und klarzulegen.

Man hat ſich in der letzten Zeit hin und wieder abfällig über unſeren Kampf gegen die Karbonate geäußert und behauptet, es werde in dieſer Beziehung „etwas übertrieben“. Letzteres mag ſtellenweiſe zutreffen, beſonders in der Praxis. Wir haben nicht übertrieben. Unſer Standpunkt iſt der: die Karbonate ſind niemals ausgeſprochen nützlich, aber oft ſchädlich. Alſo iſt das karbonatärmſte Waſſer unter allen Umſtänden das beſte, und die Karbonate müſſen überall da, wo ihre ſchädliche Wirkung erwieſen iſt, bekämpft werden.

Die Behauptungen: etwas Karbonat im Waſſer ſei ganz gut und nützlich, man dürfe mit dem Karbonatgehalt im Waſſer nicht zu weit heruntergehen, oder man übertreibe die ſchädliche Wirkung der Karbonate, ſind mehr oder weniger allgemeine Redensarten, mit denen man nichts anfangen kann. Diejenigen, die derartige Behauptungen aufſtellen, ſollen angeben, wozu die Karbonate gut und nützlich ſind, ſie ſollen ſagen, wie weit man mit dem Karbonatgehalt im Waſſer heruntergehen darf, ſie ſollen die Grenze angeben, wo im Kampf gegen die Karbonate die Übertreibung beginnt und der Kampf anfängt berechtigt zu ſein. Der Beweis für dieſe Behauptungen erfordert aber viele und mühſame wiſſenſchaftliche Arbeit, und nur dieſe kann als beweiskräftig angeſehen werden, auf keinen Fall aber ausſchließlich, die praktiſche Erfahrung, die man in der einen oder anderen Brauerei gemacht hat und die in der dritten und vierten Brauerei abſolut nicht zuzutreffen braucht, weil dort die Verhältniſſe ganz anders liegen. Und den Einfluß der Verhältniſſe kann man erſt dann richtig einſchätzen, wenn die Wirkung der Karbonate wiſſenſchaftlich nach allen Richtungen hin klargelegt iſt. Darum führen allgemeine Gefühlsausſprüche — ut aliquid dicatur — nicht zum Ziel, ſondern nur exakte wiſſenſchaftliche Arbeit.

Wir ſtecken ſeit vier Jahren tief in dieſer Arbeit und haben dabei erfahren, wie unendlich ſchwer ſie iſt und wie weit verzweigt und fein die Wirkungen des Waſſers bei der Bierherſtellung ſind; wir wiſſen auch ganz genau, daß es noch weiterer jahrelanger Arbeit bedarf, um all die Fäden, die das Brauwaſſer im Brauereibetriebe ſpinnt, zu entwirren und bloßzulegen.

Wir ſagten vorhin, daß die Wirkungen, die man ſich vom Entkarboniſieren des Waſſers, z. B. durch Abkochen, verſprach, ſtellenweiſe ausgeblieben ſind; wir erwähnten bereits den Fall, daß von ausgeſprochenen Mißerfolgen berichtet wurde. Letztere konnten in vielen Fällen durch fortgeſetzte Verſuchsanſtellungen und vor allem durch ſtärkere Hopfengaben in ausgeſprochene Erfolge verwandelt werden.

Weiche Wäſſer, künſtlich entkarboniſierte Wäſſer verlangen eine ſtärkere Hopfengabe. Wir befürworten die Verwendung weicher Wäſſer bei der Herſtellung heller Biere, wir befürworten die Entkarboniſierung da, wo ſie nötig und nützlich iſt und gehen damit einen Weg, der notwendigerweiſe zur ſtärkeren Hopfung des Bieres führen muß — und das alles in der Zeit der Hopfenſparerei und übertriebenen Hopfenknauſerei. Und trotzdem ſind wir auf dem richtigen Wege und die Karbonatbierbrauer und Hopfenſparer auf dem falſchen. Hierüber werden wir uns demnächſt einmal in einem beſonderen Artikel äußern.

Es gibt auch Brauereien, in denen das Abkochen des Waſſers ganz wirkungslos geweſen iſt; es hat weder eine Verbeſſerung noch eine Verſchlechterung des Bieres gebracht. Der Grund hierfür konnte durch die wiſſenſchaftliche Unterſuchung der Verhältniſſe in den betreffenden Brauereien, die wir uns angelegen ſein ließen, klargelegt werden.

Die Wirkung des Kochens des Waſſers auf die Karbonate iſt durchaus keine allgemeine und gleichmäßige. Der Entkarboniſirungseffekt des Kochens iſt ein ganz verſchiedener; es gibt Wäſſer, die bei halbſtündigem Kochen ihren Karbonatgehalt zu 90—95 pCt. verlieren, andere wieder, die ſich nur zu 50, 30, 20, 10 und weniger Prozent entkarboniſieren laſſen, ja wir haben ſogar ein Waſſer in Händen gehabt, das ſich bei einem Karbonatgehalt von etwa 13 g „Karbonat“ im Hektoliter durch halbſtündiges Kochen überhaupt nicht entkarboniſieren ließ. Der Grund hierfür liegt zum Teil in der Art des Kochens des Waſſers, in der Hauptſache aber in der Zuſammenſetzung des Waſſers. Dabei ſind wir auf Grund unſerer Unterſuchungen zu der Überzeugung gelangt, daß die Zuſammenſetzung des Waſſers in bezug auf die Art der darin enthaltenen Salze in Wirklichkeit manchmal eine ganz andere ſein dürfte, als ſie ſich auf Grund der bislang in den meiſten Laboratorien geübten Berechnung der Salze aus den beſtimmten Baſen und Säuren ergibt. Wir hoffen, demnächſt mit ausführlicheren Mitteilungen über dieſen Gegenſtand, der uns bereits ſeit längerer Zeit beſchäftigt, dienen und manche unerklärliche und von der Erwartung abweichende Erſcheinung im Brauereibetrieb deuten zu können.

Der „Entkarboniſierungseffekt“ beim Kochen des Waſſers.

Wir haben im Laufe der letzten Jahre in zahlreichen Brauereien Waſſerkochverſuche durchgeführt und die Wirkung des Kochens des Waſſers auf ſeine Alkalinität, d. h. auf ſeinen Karbonatgehalt experimentell feſtgeſtellt. Wir ſtellen die Ergebniſſe dieſer Verſuche zunächſt einmal in nachſtehender Tabelle zuſammen.

(Siehe die Tabelle auf Seite 228 und 229.)

Die Wäſſer ſind in der Brauerei in der Pfanne gekocht worden, und zwar verſchieden lange, von $^{1}/_{4}$—1 Stunde. Es wurde dann darin die gebundene Kohlenſäure unter Anwendung von Methylorange als Indikator beſtimmt. Ausgedrückt wurden die „Karbonate“ als Kalziumkarbonat, erhalten durch Multiplikation der verbrauchten Kubikzentimeter $\frac{n}{10}$-Salzſäure mit 5.

Der Entkarboniſirungseffekt wurde nur bei den eine halbe Stunde gekochten Wäſſern prozentiſch berechnet, da eine ſolche Kochdauer praktiſch mindeſtens notwendig iſt, aber auch aus beſtimmten Gründen nicht gut überſchritten werden kann. Die Angabe in Lehrbüchern der Brauerei, daß Anwärmen oder Zumkochenbringen genüge zur Ausſcheidung der Karbonate, iſt durchaus irrig, wie wir auch noch durch Verſuchszahlen beweiſen werden.

Aus den Zahlen dieſer Tabelle geht folgendes hervor:

1. Die Wirkung des Kochens iſt eine Funktion der Kochdauer. Je länger die Kochdauer, um ſo weitgehender die Entkarboniſierung.

Wir haben auch Wäſſer $1\frac{1}{2}$ und 2 Stunden kochen laſſen. Die Wirkung war dann nur noch eine geringe oder gleich null.

2. Die Wirkung des Kochens auf die Abſcheidung der Karbonate iſt eine ganz unregelmäßige; manche Wäſſer laſſen ſich bereits durch halbſtündiges Kochen ſehr weitgehend entkarboniſieren, (Nr. 1, 2, 3, 9, 15, 23, 26, 28, 35, 42, 44, 49, 53, 68), nämlich bis zu 92 pCt., andere dagegen nur ſehr wenig (Nr. 54, 58, 59, 61, 65, 69, 70, 71, 73). Unter letzteren ſind Wäſſer, die bei halbſtündigem Kochen nur ein paar Prozent ihrer Alkalität verlieren, ein Waſſer (Nr 70 und 71, zu verſchiedenen Zeiten unterſucht) verminderte beim Kochen ſeine Alkalität überhaupt nicht.

Worauf dieſes verſchiedenartige Verhalten dieſer Wäſſer zurückzuführen iſt, iſt mit einiger Sicherheit vorauszuſagen: auf die verſchiedene Zuſammenſetzung in bezug auf ihre Salze. Hierüber wird an anderer Stelle ausführlicher berichtet. Wäſſer mit einem Gehalt an Soda und kohlenſaurer Magneſia laſſen ſich nur entkarboniſieren bei Gegenwart genügender Mengen an Gips oder Chlorkalzium; tatſächlich ließen ſich dann auch dieſe Wäſſer Nr. 70 und 71 auf Chlorkalziumzuſatz beim halbſtündigem Kochen auf 6,0 bzw. 5,0 g Karbonat entkarboniſieren. Dieſe Wäſſer enthalten nur Soda und kohlenſaure Magneſia, außer Kochſalz und anderen Alkaliſalzen, aber keinen Gips, kein Chlorkalzium und keinen kohlenſauren Kalk. Die Wäſſer mit viel kohlenſaurem Kalk laſſen ſich am glatteſten von Karbonat durch Kochen befreien. Tatſächlich enthalten dann auch die Wäſſer 1 und 44 ſehr große Mengen von kohlenſaurem Kalk neben etwas kohlenſaurer Magneſia und Gips, der die kohlenſaure Magneſia beim Kochen umſetzt zu kohlenſaurem Kalk, der ausfällt. Über dieſe Reaktion machen wir weiter unten noch genauere Angaben.

Alles in allem braucht man ſich angeſichts der vorſtehenden Verſuchsergebniſſe nicht zu verwundern, wenn das Abkochen des Waſſers in der Praxis ſo verſchiedene Ergebniſſe zeitigt. Wie weit die Wäſſer außer in ihrem Karbonatgehalt noch in anderer Beziehung ihre Zuſammenſetzung ändern, ſoll in einem beſonderen Kapitel gezeigt werden.

(Fortſetzung folgt.)

Nr.	Rohwaſſer	$\frac{1}{4}$ Stunde gekocht	$\frac{1}{2}$ Stunde gekocht	**Entkarboniſierung nach halbſtündigem Kochen**	$\frac{3}{4}$ Stunden gekocht	1 Stunde gekocht
	Karbonate als Kalziumkarbonat Gramm im Hektoliter			**pCt.**	Karbonate als Kalziumkarbonat Gramm im Hektoliter	
1	63,75	—	5,0	**92**	—	—
2	43,75	—	7,0	**84**	—	—
3	39,5	—	5,0	**87**	—	—
4	37,0	14,5	11,0	**70**	9,5	8,5
5	36,5	—	20	**45**	—	—
6	33,5	—	9,5	**72**	—	—
7	33,5	—	10,5	**69**	—	—
8	33,5	—	18,5	**46**	—	—
9	33,0	—	3,5	**89**	—	2,0
10	31,5	—	13,5	**57**	—	—
11	31,5	—	10,25	**67**	—	8,5
12	31,5	—	12,5	**60**	—	9,5
13	31,0	—	11,75	**62**	—	—
14	31,0	—	12,0	**61**	—	—
15	31,0	—	5	**84**	—	2,0
16	31,0	—	10	**68**	—	—
17	30	—	18	**40**	—	—
18	30	—	10	**67**	—	—
19	29,5	14	10,5	**65**	—	—
20	29,0	—	13,5	**54**	—	—
21	28,5	—	17,9	**37**	—	15,5
22	28,5	—	8,25	**71**	—	—
23	28,0	—	4,5	**84**	—	—
24	28,0	12,5	10,0	**64**	9,0	7,5
25	27,5	9,5	9,5	**66**	—	—
26	27,5	—	5,5	**80**	—	—
27	27,0	23,0	16,5	**39**	11,25	10,5
28	27,0	—	4,5	**83**	—	—
29	27,0	—	8,0	**70**	—	6,0
30	27,0	24,0	17,0	**37**	12,5	11,5
31	26,5	—	10	**62**	—	—
32	25,5	15,0	10,75	**58**	8,5	—
33	25,5	19,0	14,5	**43**	11,5	9,00
34	25,5	—	18,0	**28**	—	—
35	25,0	—	3,0	**88**	—	—
36	25,0	—	15	**40**	—	—
37	25,0	—	18	**28**	—	—
38	24,5	—	10,7	**56**	—	—
39	24,5	—	6,0	**76**	—	—
40	24,0	—	6,75	**72**	—	—
41	24,0	—	3,75	**84**	—	—
42	23,75	7,5	4,9	**79**	—	3,2
43	23,7	9,5	6,75	**72**	—	—
44	22,75	4,5	2,00	**91**	1,9	1,8
45	22,5	—	5,5	**76**	—	3,75
46	21,75	—	14	**36**	—	—
47	21,5	—	10,5	**51**	—	7,0
48	21,25	—	19,5	**8**	—	—
49	20,5	6,5	4,5	**80**	—	—
50	20,5	—	5	**66**	—	—
51	20,5	14,5	12	**42**	10,5	10
52	20,0	—	15	**25**	—	—
53	20,0	9	4,25	**79**	3,75	3,25
54	19,5	18,5	17,25	**11**	—	12
55	19,0	14,0	12,0	**37**	4,0	9,75
56	18,75	—	7,25	**61**	—	—

Nr.	Rohwaſſer	¼ Stunde gekocht	½ Stunde gekocht	Entkarbonifierung nach halbſtündigem Kochen	¾ Stunden gekocht	1 Stunde gekocht
	Karbonate als Kalziumkarbonat Gramm im Hektoliter			pCt.	Karbonate als Kalziumkarbonat Gramm im Hektoliter	
57	17,5	14	9,5	**46**	8,5	6,75
58	17,5	—	15,75	**10**	—	13,25
59	17	—	15	**12**	9,0	7,5
60	17	14,25	13	**24**	13,25	—
61	17	15,25	14,45	**15**	—	11,9
62	16,75	—	7,75	**54**	—	—
63	16,5	—	5,5	**67**	—	—
64	16,5	—	6,75	**59**	—	—
65	16,0	—	14,5	**9**	—	—
66	15,0	—	4,5	**70**	—	—
67	14,0	—	4,5	**68**	—	—
68	14,0	—	2,25	**84**	—	2,0
69	14,0	—	13	**7**	—	—
70	13,0	—	13	**0**	—	13
71	11,0	—	11	**0**	—	—
72	7,5	—	5,0	**34**	—	—
73	3,75	—	3,5	**7**	—	—

Die in den Monaten Dezember 1912, Januar und Februar 1913 unterſuchten Brauereihilfsſtoffe und Nebenprodukte.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **E. Weber.**

In den Monaten Dezember 1912, ſowie Januar und Februar 1913 wurden in unſerem analytiſchen Laboratorium 129 Gegenſtände dieſer Art unterſucht und zwar:

3 Hopfen,
30 Peche,
1 Paraffin,
8 Proben Hauſenblaſe,
21 Malzſchrote,
17 Würzen,
14 feuchte Treber,
1 Malzſtaub,
1 Trockentreber,
1 Leinkuchen,
1 Couleur,
3 Farbebiere,
4 Zucker,
6 Filtermaſſen,
1 Eiſenſchlamm aus Waſſer,
1 Ausſcheidung aus erwärmtem Waſſer,
1 Waſſer von der Eismaſchine,
1 Probe „Keſſelfreund“,
1 Gips,
4 Proben Aluminium,
1 Titerlauge,
1 automatiſche Pipette,
1 Montanin,
1 Antiformin,
1 Bottichlack,
2 Seife bzw. Fett.

129

Die Unterſuchungen dieſer Gegenſtände ergaben folgende Reſultate:

Hopfen (3). Die 3 Hopfenproben, welche anläßlich von Betriebsſtörungen im Zuſammenhange mit anderen Proben unterſucht wurden, waren für feinſte, hopfenaromatiſche Biere geeignet.

Peche (30). Der Schmelzpunkt der Peche betrug im niedrigſten Falle 21° C., im höchſten Falle 46° C., derſelbe war bei 30 pCt. der Proben etwas niedrig, unter 30° C.; hoch, nämlich über 50° C., dagegen bei keiner Probe.

30 pCt. der unterſuchten Pechproben gaben an Bier, 33,3 pCt. dieſer Proben außerdem an 5prozentigen Alkohol und 2 Proben auch an Waſſer Geſchmacksſtoffe ab.

Zu erwähnen iſt noch, daß bei einem Teil der Peche ſehr hohe Aſchengehalte feſtgeſtellt wurden. Wir fanden bei Proben Aſchengehalte von 1,11 bzw. 1,25 bzw. 1,35 bzw. 1,73 bezw. 1,87 bzw. 2,50 pCt. Aſche. Dieſe Aſchen beſtanden in allen Fällen zum größten Teil aus Kreide, welche offenbar zum Neutraliſieren bezw. zum Herabſetzen des Säuregrades zugeſetzt war.

In 2 Pechproben wurde auch die Viskoſität beſtimmt. Wir fanden:

Viskoſität bei	Probe I	Probe II
160° C.	2,91	1,98
180° C.	1,92	1,56
200° C.	1,59	1,39

Paraffin (1). Das Paraffin hatte einen Schmelzpunkt von 57° C., gab beim Erhitzen mit konzentrierter Schwefelſäure eine braunviolette Färbung und hatte eine neutrale Reaktion. Unter gewöhnlichen Bedingungen, d. h. nach einfachem Schmelzen, gab die Probe an Bier, 5prozentigen Alkohol und an Waſſer keinen Geſchmack ab. Der Einſender der Probe hatte das Paraffin jedoch zum Verſchneiden von Pech im Einſpritzapparat gebraucht, wobei das Paraffin alſo bis auf etwa 200° C. erhitzt war, und hatte dann Geſchmacksveränderungen im Bier feſtgeſtellt. Wir erhitzten das Paraffin in vier verſchiedenen Verſuchen auf 75° bzw. 100° bzw. 150° bzw 190° C. Bei allen dieſen Verſuchen trat ein ſtarker Geruch nach Petroleum während des Erhitzens auf. Mit dem erhitzten Paraffin wurden nun Geſchmacksprüfungen mit Waſſer und mit hellem Hochſchulbräu vorgenommen. Nach fünf Tagen ergab ſich folgendes Reſultat: Farbe, Schaum und Köhlenſäuregehalt ſowie Glanzfeinheit hatten in keinem Falle gelitten. Das auf 75° und auf 100° C. erhitzte Paraffin hatte keinen Einfluß auf den Geſchmack des Bieres ausgeübt, die auf 150° erwarmte Probe hatte den Geſchmack des Bieres in geringer Weiſe verändert, dagegen hatte die auf 190° C. erhitzte Probe dem Biere einen deutlich ranzigen, dumpfen Geſchmack mitgeteilt. Durch unſere Unterſuchungen wurden die Beobachtungen des Einſenders hinſichtlich der Geſchmacksbeeinfluſſung alſo voll und ganz beſtätigt. Das Paraffin war nicht ausreichend raffiniert (zu niedriger Schmelzpunkt, Färbung mit Schwefelſäure, Geruch nach Petroleum beim Erhitzen), wegen der bekanntlich ſchwierigen Ausführbarkeit des Raffinierens war die Brauerei jedoch unſerer Anſicht nach nicht in der Lage, das Paraffin im eigenen Betriebe zu verbeſſern.

Hauſenblaſe (8). Die Proben waren in kaltem Waſſer ſämtlich ohne Weinſäurezuſatz unlöslich, mit Zuſatz von Weinſäure und in heißem Waſſer löslich. Mit ſtarker Weinſäure (auf 2 Teile Hauſenblaſe 1 Teil Weinſäure) angerührt bildeten alle Proben nach mehreren Stunden gute Gallerte, die ſich mehr oder weniger leicht in Waſſer löſten. Ein Geruch nach Schimmel oder nach Fäulnis war auch nach mehrtägigem Stehen bei keiner Gallerte wahrzunehmen. Die Gallerte wieſen fiſchartigen Geruch auf, und zwar 3 Proben ſo ſtark, daß ſie als ungeeignet für Brauereizwecke angeſprochen werden mußten; bei den anderen 6 Proben war der fiſchartige Geruch nur äußerſt ſchwach. Die Proben ſtellten natürliche Hauſenblaſen vor.

Malzſchrote (21). Dieſe Schrotproben beſtanden zum Teil aus Betriebsſchroten, zum Teil aus Laboratoriumsſchroten, in einigen Fällen wurden auch Vergleiche angeſtellt.

I. Aus der Praxis eingeſandte Betriebsſchrote:

Lfde. Nr.	Spelzen	Graupen	Grobgries	Feingries	Mehl
1.	66,8	14,4	7,2	1,8	9,8
2.	60,1	13,9	8,4	2,5	15,1
3.	50,8	17,9	11,9	3,9	15,5
4.	2,5	13,8	52,4	12,7	18,6
5.	40,3	21,4	14,4	4,6	19,3
6.	33,3	10,5	16,9	6,3	33,0
7.	8,2	5,5	14,2	18,1	54,0
8.	5,7	3,0	10,5	17,4	63,4

II. *Betriebsſchrote* im Vergleich mit dem von demſelben Malz auf unſerer Laboratoriums-Seckmühle hergeſtellten Schrote:

Lfde. Nr.	Spelzen	Graupen	Grobgries	Feingries	Mehl
9.	21,2	15,8	20,6	8,6	33,8
10.	29,6	16,6	17,4	7,2	29,2
11.	16,1	4,9	20,0	10,1	48,9
12.	17,2	10,4	17,2	9,2	46,0

Die beiden unter Nr. 9 und Nr. 10 angegebenen Sortierungen ſtellen die eingeſandten Schrotproben, die Nr. 10 und Nr. 12 das von demſelben Malz auf unſerer Laboratoriums-Seckmühle bei Stellung 25 hergeſtellte Schrot dar.

III. *Vergleich* zwiſchen unſeren zur Analyſe verwendeten Schroten mit von demſelben Malz auf anderen Laboratoriumsmühlen hergeſtellten Schroten:

Lfde. Nr.	Spelzen	Graupen	Grobgries	Feingries	Mehl
13.	29,5	14,5	18,8	7,1	30,1
14.	27,8	12,6	19,2	7,0	33,4
15.	34,8	12,8	17,4	6,6	28,4
16.	48,7	14,6	13,5	4,4	18,8

Die Nr. 13 und Nr. 15 ſind eingeſandte, in anderen Laboratorien zur Grobſchrotanalyſe vorbereitete Schrote; die beiden Proben unter Nr. 14 und Nr. 16 ſtellen das von denſelben Malzen auf unſerer Laboratoriums-Seckmühle bei Stellung 25 erzielte Mahlgut dar. Es iſt hierzu zu bemerken, daß die beiden Proben Nr. 13 und Nr. 14 faſt die gleiche Zuſammenſetzung haben, während dies bei den anderen beiden Proben nicht der Fall iſt; hier hat ein ſehr ſchlechtes Malz vorgelegen, und iſt trotzdem das fremde Schrot erheblich feiner, als das unſerige und muß ſelbſtverſtändlich zu Analyſendifferenzen Veranlaſſung geben.

IV. *Laboratoriumsmehl* aus unſeren ſowohl als auch aus fremden Laboratorien.

Lfde. Nr.	Spelzen	Graupen	Grobgries	Feingries	Mehl
17.	0,3	4,9	15,4	9,3	70,1
18.	—	1,0	6,0	8,0	85,0
19.	—	0,5	6,0	9,3	84,2
20.	—	1,0	6,4	8,2	84,4
21.	—	—	1,0	3,4	95,6

Die Probe Nr. 17 iſt ein Laboratoriumsmehl aus einem fremden Laboratorium, Nr. 18 das von demſelben Malz auf unſerer Laboratoriums-Feinmehlmühle hergeſtellte Mehl. Das fremde Mehl iſt viel zu grob und muß zu niedrige Analyſenreſultate geben.

Die Proben Nr. 19 und Nr. 20 ſind Mehle, welche zur Kontrolle unſerer Mühle vor dem Vermaiſchen des Mehles ſortiert wurden. Die Probe Nr. 21 iſt ein Laboratoriumsmehl aus einem fremden Laboratorium.

Wenn ein Laboratorium mit einem ſolchen Mehl arbeitet, iſt es natürlich kein Wunder, wenn die Extraktergebniſſe recht hoch werden! Dieſe Vergleiche zeigen jedenfalls wieder einmal, von wie großer Wichtigkeit für richtige Malzanalyſen die richtige Einſtellung der Laboratoriumsmühlen iſt.

Würzen (17). Alle 17 Würzeproben wurden nur pyknometriſch auf den Extraktgehalt für Ausbeuteverſuche unterſucht. Der Extraktgehalt ſchwankte zwiſchen 9,80 und 11,80 pCt. Bllg., derſelbe betrug:

unter 8	pCt.	Bllg.	bei	0	pCt.	der	Proben
8—9	„	„	„	0	„	„	„
9—10	„	„	„	5,9	„	„	„
10—11	„	„	„	29,4	„	„	„
11—12	„	„	„	64,7	„	„	„
12—13	„	„	„	0	„	„	„
über 13	„	„	„	0	„	„	„

Feuchte Treber (14). Sämtliche Proben waren in verlöteten Blechbüchſen eingeſandt worden und wurden bis auf eine Probe auf Extraktgehalt des Glattwaſſers, ſowie auf Waſſergehalt und ungelöſten Extraktgehalt unterſucht. In der erſten Probe wurde nur der Extraktgehalt des abgepreßten Glattwaſſers feſtgeſtellt. Derſelbe betrug 1,2 pCt. Bllg.

Der Extraktgehalt des abgepreßten Glattwaſſers betrug 0,4—1,9 pCt. Bllg. Unter 1 pCt. Bllg. enthielten 80,0 pCt. der Proben.

Der Waſſergehalt ſchwankte zwiſchen 80,8 pCt. und 85,6 pCt.

Aus den vollſtändig ausgewaſchenen, abſolut trockenen, feingemahlenen Trebern konnten durch Vermaiſchen mit Diaſtaſelöſung noch 1,72 bis 6,86 pCt. Extrakt gewonnen werden. Unter 4 pCt. Extrakt hatten vier Proben.

Auf den Zentner Malz berechnet, ſchwankte der Extraktgehalt der Treber zwiſchen 0,41 und 1,38 Pfd. Dies Ergebnis iſt als ziemlich gut zu bezeichnen.

Malzſtaub (1). Die Probe hatte folgende Zuſammenſetzung: Waſſergehalt 8,70 pCt.; in der Trockenſubſtanz: Rohfett 2,48 pCt., Rohfaſer 14,36 pCt., Rohprotein 16,09 pCt., Aſche 7,71 pCt.

Trockentreber (1). Die Probe enthielt: 9,77 pCt Waſſer; in der Trockenſubſtanz: Rohfett 8,52 pCt., Rohprotein 25,30 pCt., Rohfaſer 17,62 pCt., Aſche 4,89 pCt., ſtickſtofffreie Extraktivſtoffe 43,67 pCt. Hiernach berechnete ſich der „Stärkewert nach *Keller*" der vorliegenden Probe auf 55,8. Nach dem Gehalt der Probe an Aſche und an Rohfaſer war eine Verunreinigung durch größere Mengen Malzſtaub nicht wahrſcheinlich.

Leinkuchen (1). Zuſammenſetzung: Waſſergehalt: 10,73 pCt.; in der Trockenſubſtanz: Rohfett; 6,62, Rohprotein: 35,8 pCt. Aſche: 7,7 pCt.; Sand: 0,82 pCt.

Couleur (1). Extraktgehalt: 69,8 pCt. Balling; Farbkraft: 100 g Couleur = 18 750 ccm $\frac{n}{100}$ Jodlöſung; Geſamtſäure (berechnet als Milchſäure): 0,99 pCt.; Geruch: röſtaromatiſch; Geſchmack: ſüß.

Farbebiere (3). Die drei Proben hatten einen Extraktgehalt von 38,85 bzw. 38,88 bzw. 38,88 pCt. Bllg. Alle drei Proben enthielten in Bier entwicklungsfähige Organismen. Farbekraft der beiden erſten Proben: 100 g Farbebier = 4250 ccm $\frac{n}{100}$ Jodlöſung.

Feſter Zucker (1). Die Probe, ein Traubenzucker, enthielt 75,1 pCt. Invertzucker, 9,9 pCt. Rohrzucker und 0,66 pCt. Aſche.

Flüſſige Zucker (3). Die Analyſen dieſer Proben hatten folgende Ergebniſſe:

Grade Brix	Invertzucker	Rohrzucker	Aſche
68,6	43,0	23,9	0,13
71,7	45,5	26,2	0,015
73,3	30,4	42,9	0,26

Filtermaſſen (6). Die Proben waren ſämtlich ungebraucht. Die Analyſen ergaben folgende Reſultate:

Lfde. Nr.	Waſſergehalt	Aſche	Auflöſung und Verteilungsfähigkeit	Geſchmacksabgabe an Bier
1.	5,12	0,38	zu feinfaſerig	ölig
2.	5,19	0,50	gut	—
3.	5,20	0,28	ziemlich gut	ölig
4.	5,20	0,22	gut	—
5.	6,12	0,85	gut	—
6.	6,25	0,90	gut	—

Die Probe Nr. 2 war nicht rein weiß und färbte das Waſchwaſſer ſchwach gelblich.

Ein Eiſenſchlamm aus einem Waſſerleitungsſyſtem war in der Kälte unlöslich.

Eine Ausſcheidung aus einem erwärmten (entkarboniſierten) Brauwaſſer beſtand größtenteils aus kohlenſaurem Kalk, daneben enthielt dieſelbe kohlenſaure Magneſia und Eiſen.

In einer Waſſerprobe von einer Eismaſchine konnte kein Ammoniak nachgewieſen werden.

Eine Probe „*Keſſelfreund*" beſtand aus einer dunkelbraunen, dickflüſſigen Löſung, welche einen Abdampfrückſtand von 36,3 pCt. und einen Aſchegehalt von 1,9 pCt enthielt. Die Probe enthielt 22,0 pCt. Gerbſäure und außerdem Melaſſe. Der von Waſſer, welches mit der Probe verſetzt und gekocht war, wieder kondenſierte Dampf hatte einen unangenehmen Geruch nach verbranntem Zucker; zum Steriliſieren von Filtermaſſe konnte der direkte Dampf von einem mit „Keſſelfreund" verſetzten Waſſer daher nicht verwendet werden.

Eine Probe **Gips** enthielt 98,68 pCt. $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, dieſelbe löſte ſich im Verhältnis von 1 : 200 bis auf 0,45 pCt.

Vier **Aluminiumproben** enthielten nur 0,45 bzw. 0,36 bzw. 0,35 bzw. 0,30 pCt. Verunreinigungen.

Titerlauge (1). 1 ccm der Lauge entſprach 0,002 077 g N.

Automatiſche Pipette (1). Inhalt = 0,0893 g N.

Montanin (1). Die Probe enthielt 37,44 pCt. Kieſelfluorwaſſerſtoffſäure.

Antiformin (1). Der Gehalt der Probe an wirkſamen Beſtandteil (unterchlorigſaures Natrium und Ätznatrium) betrug etwa die Hälfte wie beim handelsüblichen Antiformin; die Probe mußte demnach etwa doppelt ſo ſtark zur Desinfektion verwendet werden.

Lack (1). In Nr. 50 der „Wochenſchrift" (Jahrgang 1912) berichteten wir auf Seite 707 über 2 Lackproben, von denen die eine an Bier deutlich Geſchmack abgegeben hatte. Bei der Unterſuchung dieſer Probe handelte es ſich um Unterlagen für Verſuche in der Praxis, welche von unſerem Herrn Dr. Keil für die Beurteilung der Brauchbarkeit des Lackes als Innenanſtrich bei Exportfäſſern ausgeführt wurden. Die Probe wurde daher im Berichtsvierteljahr noch eingehender unterſucht, um feſtzuſtellen, welche Beſtandteile des Bieres am meiſten auf den Lack einwirken. Wir konnten durch Parallelverſuche mit gewöhnlichem Leitungswaſſer, mit 0,15 prozentiger Milchſäure, mit Selterswaſſer und mit Bier einwandsfrei feſtſtellen, daß die Geſchmacksabgabe am ſtärkſten bei Selterswaſſer und bei Bier war, daß alſo die Kohlenſäure am ſtärkſten Geſchmacksſtoffe aufnimmt.

Seife bzw. Fett (2). In einer Brauerei war plötzlich eine totale Schwarzfärbung von Hopfen und Trebern eingetreten. Die Betriebsleitung vermutete mit Recht ein Bubenſtück und übergab uns zunächſt eine Waſſerprobe, auf welche kleine Ausſcheidungen ſchwammen. Dieſe Ausſcheidungen gaben einige charakteriſtiſche Reaktionen, darunter ſtarke Rotfärbung der Flamme. Auf dieſen Befund hin überſandte uns die Brauerei ein Stück Seife und eine Probe Fett, da vermutlich eine der beiden Subſtanzen der Maiſche zugeſetzt worden war. Die Aſche des Fettes ergab nun die gleiche Flammenreaktion, wie das zuerſt unterſuchte Waſſer; beim Kochen mit Waſſer bildeten ſich die gleichen ſchwimmenden Ausſcheidungen, welche ebenfalls die charakteriſtiſche Reaktion gaben. Bei der Seife war dies nicht der Fall. Hierdurch war alſo nachgewieſen, daß von dem Fett zugeſetzt worden war.

Ein Beitrag zur Brauwaſſerfrage.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der „Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei" in Berlin.)

Von **E. Biſchkopff.**

(Schluß.)

In Tabelle I ſind die Analyſen von 29 Waſſerproben zuſammengeſtellt, aus denen erſichtlich iſt, daß die Abnahme an kohlenſaurem Kalk ſowohl durch Erwärmen wie durch Kochen erreichbar iſt. Des weiteren zeigt die Tabelle, daß die Höhe der Abnahme ganz außerordentlich verſchieden iſt. Unter Nr. 22 findet ſich ein Waſſer, bei welchem durch Erwärmen überhaupt keine Verringerung des kohlenſauren Kalkes ſich erzielen ließ. Von dieſen 29 Wäſſern wurden bei 11 nur durch Erwärmen, bei 10 nur durch Kochen und bei 8 Proben ſowohl durch Erwärmen als auch durch Kochen eine Abnahme des kohlenſauren Kalkes angeſtrebt.

Durch das Erwärmen verloren ein Waſſer gar keinen, eine Probe bis 2 pCt., vier Proben bis 20 pCt., vier bis 40 bzw. fünf bis 60 pCt., drei Proben bis 80 pCt. und drei Proben 100 pCt. des urſprünglichen kohlenſauren Kalkes. Durch das Kochen ſtieg die Abnahme des kohlenſauren Kalkes ganz erheblich, und zwar verlor kein Waſſer weniger als 39 pCt., elf Proben mehr als 50 pCt. und vier Proben bis 100 pCt. des urſprünglichen Gehaltes an kohlenſaurem Kalk. Die Wirkung des Kochens iſt alſo eine bedeutend durchgreifendere. Auffallend iſt zunächſt das eine Waſſer, welches überhaupt keinen Kalk verloren hat. Leider hat der Einſender einen Kochverſuch nicht angeſtellt.

Eine bündige Erklärung für die großen Schwankungen in der Abnahme des kohlenſauren Kalkes haben wir zurzeit noch nicht. Zu bemerken iſt ferner noch, daß verſchiedene Wäſſer nach dem Kochen Glauberſalz enthielten, jedoch ſind die entſtandenen Mengen durchweg als unbedeutend anzuſprechen. Der Einſender des Waſſers Nr. 17 (Tabelle I) hat das Waſſer einmal 5 Minuten, das zweite Mal 2 Stunden gekocht und dabei eine praktiſch als gleichwertig anzuſprechende Kalkverminderung von 40 bzw. 46 pCt. erzielt. Ohne für dieſes Reſultat allgemeinere Gültigkeit beanſpruchen zu wollen, ſei doch die Aufmerkſamkeit darauf hingelenkt, daß wohl meiſtens ein ſtundenlanges Abkochen zwecklos ſein dürfte. Wir empfehlen infolge unſerer Erfahrungen ja auch ſtets nur $^1/_4$- bis $^1/_2$ſtündiges Abkochen.

Probe Nr. 7 (Tabelle I) iſt ein Kochverſuch, der auf Antrag des Einſenders von unſerem Laboratorium ausgeführt wurde.

Beſonderes Intereſſe beanſpruchen noch die Wäſſer 23 und 24. Es handelt ſich hier um zwei Proben, die bis auf den Schwefelſäuregehalt ſehr ähnlich ſind. Beide Wäſſer ſind in ihrer Originalbeſchaffenheit (rund 20 g Magneſiumkarbonat, 15—19 g Kalziumkarbonat und 34 bis 35 g Gips) als ungeeignet zum Bierſieden zu bezeichnen. Es ſollte nun verſucht werden, ob durch Kochen aus denſelben brauchbare Wäſſer zu erzielen wären. Die Wäſſer wurden in der Brauerei 35 Minuten einmal bei Luftdruck, das zweite Mal bei $3^1/_2$ Atm. Druck gekocht. Durch das Kochen bei Luftdruck wurde nichts gebeſſert, da nunmehr 28 bzw. 33 g Magneſiumſulfat, bei 1 bzw. 10 g Gips vorhanden waren. Durch Anwendung von Druck wurde der Gehalt an Magneſiumſalzen durch Abſcheidung von Magneſiumkarbonat derart erniedrigt, daß Waſſer Nr. 24 mit 1,7 g Magneſiumkarbonat, 8,4 g Magneſiumſulfat, 0 g Kalziumkarbonat und 14,1 g Kalziumſulfat als brauchbares Brauwaſſer angeſprochen werden konnte. Waſſer Nr. 23 hatte immer noch 16 g Magneſiumſulfat bei 12 g Kalziumſulfat (Gips) weshalb es als wenig geeignet zu bezeichnen war.

Häufig liegt der Fall ſo, daß die Wäſſer mit einem relativ hohen kohlenſaurem Kalkgehalt faſt keinen oder keinen Gips enthalten. Während dann durch die beſprochene Behandlung der überſchüſſige kohlenſaure Kalk entfernt werden kann, wird dadurch natürlich der Gipsmangel nicht beſeitigt. Es iſt dann in dieſen Fällen auch noch ein Gipszuſatz nötig, der hinterher oder beſſer noch, gleichzeitig mit dem Entkarboniſieren vorgenommen wird, weil hierdurch das Entkarboniſieren erleichtert wird.

In Tabelle II ſind einige Wäſſer zuſammengeſtellt, die durch den Einfluß der Wärme bei gleichzeitigem Gipszuſatz entkarboniſiert wurden. Bei Waſſer 1) mit 30 g kohlenſaurem Kalk und 1 g Gips wurde durch Erwärmen allein eine Erniedrigung des kohlenſauren Kalkes um 44 pCt., durch Kochen (10 Minuten) bei gleichzeitigem Gang des Rührwerkes um 69 pCt. und bei einſtündigem Kochen und Rühren um 87 pCt. erzielt. Wurde bei gleichzeitigem Gipszuſatz gekocht, ſo wurde der kohlenſaure Kalk vollſtändig ausgefällt und der Gipsgehalt betrug nunmehr rund 10 pCt. Bei Waſſer 2) wurde durch das Kochen mit Gips eine Erniedrigung des kohlenſauren Kalkes um 40 pCt. herbeigeführt. Bei Waſſer 3) wurde durch Kochen allein nur eine Abnahme von 5,3 pCt. (!), beim Kochen mit Gips eine ſolche von 28 pCt. beobachtet.

Dieſe Verſuche beſtätigen die Erfahrung, daß ein Gipszuſatz vor dem Kochen außer der ſchon eingangs erwähnten Erhöhung des Gipsgehaltes gleichzeitig eine mechaniſche Abſcheidung des kohlenſauren Kalkes bewirkt, indem er die Abſcheidung in Fluß bringt, vielleicht in der Weiſe, daß eine Entbindung von Kohlenſäure eintritt, wodurch dann kohlenſaurer Kalk ausfällt.

Zum Schluſſe ſeien noch zwei Beiſpiele aufgeführt von Brauereien, welche beſonders umfangreiche Entkarboniſierungsverſuche anſtellten. Die Verſuchsanſtellung und die Ergebniſſe gehen aus nachſtehender Zuſammenſtellung hervor. Bei Brauerei a handelt es ſich um ein ſodahaltiges Waſſer.

Tabelle II: **Wäſſer durch Kochen**
I. = Originalwaſſer, II. = erwärmt,

Nr.	Gramm im Hektoliter													
	CaO				MgO				CO_2				SO_3	
	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.
1	18,1	11,9	4,7 2,0	3,9	3,4	5,0	3,7 3,6	3,0	16,1	12,3	5,5 3,5	2,2	0,6	0,6
2	8,3	—	—	14,6	1,0	—	—	1,6	7,5	—	—	5,6	1,5	—
3	5,9	—	5,6	17,7	1,8	—	1,5	1,7	7,0	—	6,4	5,7	1,6	—

Dieſer Verſuch iſt in mehrfacher Hinſicht intereſſant. Das Originalwaſſer, frei von Gips, mit 7,4 g Soda und 8,1 g Magneſiumkarbonat, mußte als ungeeignet für Brauereizwecke bezeichnet werden. Durch Kochen allein wurde der Sodagehalt nicht beſeitigt, die Behandlung führte alſo nicht zum Ziel. Beim Kochen mit Gips wurde natürlich die Soda vollſtändig entfernt und der Gehalt an kohlenſ. Kalk um 24 pCt. erniedrigt. Gleichzeitig waren in dem Waſſer nunmehr rund 14 g Gips enthalten. Ein Erwärmen des Waſſers hatte hier eine Erhöhung des Gehaltes an kohlenſaurem Kalk zur Folge.

Außer dieſem Verſuch wurde auch noch mit einem Zuſatz von Gips und Chlorkalzium gekocht. Der Gipsgehalt ſtieg dabei auf 18 g. Allerdings wurde durch dieſen Zuſatz auch der Gehalt an kohlenſ. Kalk erhöht. Bemerkenswert iſt noch die Bildung von Glauberſalz durch die erwähnten

Tabelle I.
Wäſſer ohne Zuſätze entkarboniſiert, nur gekocht oder erwärmt.
I. = Originalwäſſer, II. = erwärmt, III. = gekocht.

Nr.	Gramm im Hektoliter																					Prozent-Abnahme an $CaCO_3$ bei Verfahren	
	CaO			MgO			CO_2			SO_3			$CaCo_3$			$MgCO_3$			$CaSO_4$				
	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	I.	II.	III.	II.	III.
1	27,0	27,2	23,7	2,4	2,4	1,7	6,2	5,8	3,7	29,7	27,9	28,7	8,3	7,3	4,1	5,0	5,0	3,6	50,4	47,5	48,9	12	51
2	23,0	17,3	14,5	1,8	2,0	1,7	12,6	7,1	5,3	11,5	11,4	11,0	23,9	11,1	7,7	4,0	4,2	3,6	18,6	19,4	18,7	53	66
3	22,9	15,9	—	2,5	3,9	—	11,7	6,2	—	14,5	16,7	—	20,2	4,2	—	5,3	8,2	—	24,6	28,4	—	79	—
4	24,0	20,4	—	6,4	6,6	—	13,1	10,6	—	13,6	12,0	—	13,9	7,5	—	13,4	13,9	—	23,1	20,5	—	46	—
5	21,3	15,2	—	5,3	5,5	—	10,3	4,8	—	20,4	20,7	—	10,2	0	—	11,1	9,1	—	34,3	33,9	—	100	—
6	13,0	—	4,7	3,8	—	2,2	12,3	—	5,2	3,7	—	2,5	18,4	—	6,4	8,0	—	4,6	6,4	—	2,7	—	65
7	20,0	9,0	9,1	4,2	4,4	4,5	11,7	3,7	2,6	17,1	17,8	12,3	16,2	0	0	8,7	7,0	4,9	26,2	22,7	13,7	100	100
8	12,1	11,2	—	3,1	3,3	—	11,7	9,9	—	1,6	2,3	—	18,8	14,3	—	6,5	6,9	—	2,7	3,9	—	24	—
9	13,5	7,3	—	3,1	4,1	—	12,0	7,5	—	2,1	3,7	—	19,3	6,8	—	6,5	8,6	—	3,8	6,3	—	65	—
10	14,5	9,0	—	0,5	1,0	—	9,5	5,7	—	2,4	2,3	—	20,2	10,6	—	1,1	1,9	—	4,1	3,9	—	47	—
11	10,6	—	8,1	2,7	—	2,0	9,7	—	6,3	2,5	—	2,7	15,3	—	9,3	5,7	—	4,2	4,2	—	4,6	—	39
12	11,8	—	5,5	1,9	—	1,9	11,2	—	5,5	3,7	—	2,3	20,6	—	7,7	4,0	—	3,8	0	0	3,9	62	—
13	13,2	10,9	3,0	3,1	2,8	3,0	12,3	10,7	4,8	2,9	1,6	2,1	20,2	17,1	3,0	6,5	6,9	6,3	4,6	0	0	15	85
14	10,8	12,0	10,6	6,0	6,8	6,8	9,7	9,0	8,8	4,8	4,7	6,9	7,0	3,6	3,0	12,6	14,1	14,3	2,8	8,0	11,7	48	55
15	13,3	9,6	—	3,9	3,6	—	15,8	11,7	—	1,3	1,3	—	23,8	17,2	—	8,2	7,6	—	0	0	—	28	—
16	17,1	11,3	7,2	1,2	1,1	1,6	12,1	9,0	6,6	4,5	5,2	5,5	24,5	17,7	11,2	2,5	2,4	3,3	7,6	3,4	2,2	27	54
17	12,1	—	7,8 7,6	2,4	—	3,4 3,2	12,7	—	9,7 9,9	0	—	0 0	22,9	—	13,8 13,6	5,0	—	7,1 6,7	0	—	0	—	46 40
18	21,9	18,6	—	2,8	2,9	—	14,7	12,1	—	11,2	9,9	—	26,3	20,3	—	5,9	6,1	—	17,5	17,2	—	23	—
19	21,0	—	11,1	1,2	—	1,0	8,8	—	4,6	11,6	—	11,1	17,0	—	7,9	2,5	—	2,1	19,7	—	16,3	—	53
20	13,5	12,5	—	3,2	3,1	—	13,0	11,0	—	1,0	1,4	—	21,6	17,3	—	6,7	6,5	—	1,6	2,4	—	20	—
21	16.0	—	2,0	3,4	—	3,0	16,7	—	5,3	0,7	—	0	29,5	—	4,5	7,1	—	6,3	0	—	0	—	85
22	16,6	16,3	—	2,1	1,8	—	9,1	9,4	—	13,1	11,8	—	16,4	16,8	—	4,4	3,8	—	19,0	20,0	—	0	—
23	24,7	—	3,8 7,6	10,3	—	12,5 6,6	19,6	—	3,8 1,1	32,7	—	25,0 22,5	18,9	—	0 0	21,6	—	6,3 2,1	34,4	—	10,2 12,2	—	100
24	20,4	—	1,9 6,9	9,6	—	11,6 3,6	17,8	—	2,4 0,9	14,8	—	19,2 13,9	16,3	—	0 0	20,2	—	4,6 1,7	25,2	—	0,9 14,1	—	100
25	18,8	—	3,4	5,1	—	3,9	15,8	—	4,4	3,2	—	5,7	23,2	—	0	10,7	—	8,2	12,2	—	9,7	—	100
26	16,8	—	4,9	2,8	—	2,4	12,1	—	3,7	5,0	—	5,2	20,7	—	2,5	5,8	—	5,0	8,5	—	8,8	—	88
27	17,5	15,6	12,7	3,2	3,3	3,3	11,2	11,2	7,3	9,6	10,8	11,2	17,5	17,2	8,4	6,7	6,9	6,9	16,3	18,3	19,4	2	52
28	23,3	21,8	16,8	3,4	3,3	3,5	10,5	7,5	4,0	14,7	17,4	17,7	15,4	8,9	0,2	7,1	6,9	7,4	25,0	29,6	30,1	42	99
29	16,0	14,0	—	2,5	2,9	—	12,8	11,4	—	5,0	5,2	—	23,2	18,6	—	4,9	6,1	—	8,6	8,8	—	20	—

mit Gipszuſatz entkarboniſiert.

III. = gekocht ohne Gips, IV. = gekocht mit Gips.

Gramm im Hektoliter																	
SO_3		$CaCO_3$				pCt. Abnahme bei		$MgCO_3$				$CaSO_4$					
III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.	I.	II.	III.	IV.		
2,3 1,0	9,5	27,9	15,5	8,6 3,4	—	69 87	100	7,2	10,5	7,8 7,6	3,0	1,0	1,5	0 0	9,8		
—	11,2	14,5	—	—	8,6	—	40	2,1	—	—	3,4	0	—	—	19,1		
1,9	18,6	11,3	—	10,7	8,1	5	28	3,8	—	3,2	3,6	0	—	0	32,6		

a.

Gramm im Hektoliter	Originalwaſſer	Waſſer ohne Zuſatz				Waſſer mit Zuſatz							
						a) 40 g Gips pro Hektoliter				b) 40 g Gips und 10 g Chlorkalzium			
		1 Stunde erwärmt 85°	$CaCO_3$-Abnahme	gekocht 15 Min.	$CaCO_3$-Abnahme	1 Stunde erwärmt 85°	$CaCO_3$-Abnahme	gekocht 15 Min.	$CaCO_3$-Abnahme	1 Stunde erwärmt 85°	$CaCO_3$-Abnahme	gekocht 15 Min.	$CaCO_3$-Abnahme
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
MgO	2,9	3,4	—	2,8	—	2,7	—	3,2	—	1,7	—	1,6	—
CaO	5,4	3,2	—	3,6	—	11,5	—	8,7	—	13,6	—	13,0	—
CO_2	10,6	10,5	—	9,0	—	9,8	—	6,8	—	7,5	—	6,8	—
SO_3	0	0	—	0	—	16,8	—	16,8	—	14,8	—	14,3	—
$MgCO_3$	8,1	5,1	—	5,9	—	5,7	—	6,2	—	3,6	—	3,4	—
$CaCO_3$	9,7	5,7	41,0	6,3	35,0	13,2	— 36,0	7,3	24,0	12,7	— 31,0	11,3	— 16,0
Na_2CO_3	7,4	12,8	—	7,7	—	0	—	0	—	0	—	0	—
$CaSO_4$	0	0	—	0	—	10,0	—	13,8	—	18,3	—	18,3	—
Na_2SO_4	0	0	—	0	—	19,3	—	16,6	—	17,0	—	17,0	—

b.

Probe Nr.	In einem Hektoliter Waſſer ſind enthalten Gramm						
	Kalk CaO	Magneſia MgO	Kohlenſäure CO_2	Schwefelſäure SO_3	Karbonate, berechnet als $CaCO_3$	Karbonate, Abnahme in pCt.	Sulfate, berechnet als $CaSO_4$ (Gips)
1	11,60	2,98	9,90	2,63	22,53	—	4,47
2	6,98	2,90	6,38	2,57	14,52	35	4,37
3	6,46	2,78	5,83	2,68	13,27	40	4,56
4	12,08	2,90	5,72	10,74	13,02	42	18,29
5	10,26	3,21	4,62	10,96	10,51	53	18,64
6	7,62	3,29	7,15	2,67	16,27	27	4,54
7	9,68	3,31	5,17	8,85	11,77	47	15,05
8	11,16	3,03	4,73	11,31	10,77	52	19,24
9	3,99	2,71	3,41	2,71	7,76	65	4,61
10	6,43	3,20	5,94	2 62	13,51	40	4,45
11	8,56	3,03	3,85	9,54	8,76	61	16,22
12	16,01	3,42	3,85	20,55	8,76	61	34,96
13	7,40	3,20	3,08	9,70	7,01	64	16,50

Zuſätze, und zwar haben ſich in allen Fällen rund 17 g Glauberſalz gebildet. Das iſt an ſich nicht als vorteilhaft zu bezeichnen, doch muß man bei der Beurteilung dieſer Verſuche berückſichtigen, daß das ſodahaltige Originalwaſſer als Brauereiwaſſer überhaupt nicht verwendbar war, während das korrigierte Waſſer für Sudzwecke immerhin, und für andere Zwecke ohne weiteres brauchbar iſt.

Brauerei Nr. b hatte ein typiſches Karbonatwaſſer (1) und ſtellte mit dieſem folgende Verſuche an:

2. Kochen,
3. Kochen unter Erſchüttern,
4. ebenſo bei Gipszuſatz,
5. wie 4 unter Erſchüttern,
6. Einmaiſchwaſſer, 5 Min. lang gekocht ohne Rührwerk,
7. wie 6 mit Rührwerk und Gipszuſatz,
8. wie 5 mit Rührwerk (5 Min), 2 × 24 Std. geſtanden
9. erhitzt und 30 Min. bei 2 Atm. Druck gehalten,
10. wie 6, indeſſen ½ Std. gekocht und ½ Std. gerührt,
11. wie 5 und 8 als Gegenprobe zu 5 und 8, weil in Probe 5 noch 35 hl Waſſer vom Verſuch 8 waren,
12. wie 9 unter gleichzeitigem Gipszuſatz,
13. wie 10 unter gleichzeitigem Gipszuſatz.

Zu Verſuch 2, 3, 4, 5, 9, 12, 8 und 11 wurde Überſchwänzwaſſer, zu 6, 7, 10 und 13 Einmaiſchwaſſer verwandt.

Aus dieſen Verſuchen der Brauerei Nr. 2 geht hervor, daß durch dieſe Behandlungsweiſen das Karbonatwaſſer in ausreichender Weiſe verbeſſert werden konnte. Eine genauere Betrachtung der Zuſammenſtellung zeigt außer dem Einfluß des Kochens den Einfluß der gleichzeitigen Bewegung des Waſſers mit und ohne Gipszuſatz ſowie die Reſultate eines Druckkochens.

Zum Schluß möchten wir noch einmal betonen, daß wir es für durchaus erforderlich halten, ſolchen Verbeſſerungsverſuchen des Waſſers ſtets eine Unterſuchung des Originalwaſſers ſowie des Einmaiſch- und des Überſchwänzwaſſers vorhergehen zu laſſen, d. h. alſo des Waſſers, wie es tatſächlich zur Verwendung gelangt, denn in manchen Fällen erleidet ſchon das Waſſer durch das Erwärmen beim Einmaiſchen bezw. zum Überſchwänzen eine genügende Entkarboniſierung. Wie nötig ſolche exakte Unterſuchungen des Originalwaſſers ſowie der behandelten Proben ſind, geht aus Verſuch 12 (Tabelle b) hervor, bei welchem das Verſehen, daß die doppelte Menge Gips zugeſetzt worden war, erſt durch die Unterſuchung dieſer Probe bemerkt wurde. Wir haben gar nicht ſelten außerdem konſtatieren können, daß eine derartige Behandlung, die immerhin Geld, Zeit und Arbeit koſtet, mit Wäſſern von einem ſolch geringen Salzgehalt vorgenommen wird, daß eine Beſeitigung der Karbonate unnütz erſcheint. Ebenſo zweckmäßig iſt es auch, die enthärteten Wäſſer nochmals auf ihren Gehalt an Karbonaten und Sulfaten zu prüfen, namentlich, weil häufig erſt nach der Enthärtung die Höhe des Gipszuſatzes feſtgeſtellt werden kann.

Auch aus noch einem weiteren Grunde iſt es ratſam, die Enthärtung vorſichtig vorzunehmen und nicht zu weit zu treiben. Es war uns an Hand unſeres großen Analyſenmaterials vor der Aufrollung der Entkarboniſierungsfrage bekannt, daß ſolche karbonatarme Wäſſer die Eigenſchaften der Hefe und daraus folgend den Gärverlauf ungünſtig beeinflußt haben. Die Hefe wurde ſtaubig, Kräuſen und Deckenbildung und nicht zuletzt manchmal die Qualität des Bieres litten.[1]) Die Hefe lag ſchlecht im Bottich, ja, ſie zeigt manchmal ſogar eigenartige, an Obergärung erinnernde Erſcheinungen, beſonders wenn gleichzeitig kurz gewachſene Malze verwendet wurden. Verſuche, welche in dieſer Richtung angeſtellt wurden, ergaben, daß ſchon bei Verwendung eines anderen Waſſers mit einem gewiſſen Gehalt an kohlenſaurem Kalk die anormalen Erſcheinungen wieder zurückgingen und ganz verſchwanden, wenn dann noch ein gutgelöſtes Malz verbraut wurde.

Verfahren zum Trocknen von Hefe.

Ein Verfahren zum Trocknen von Hefe iſt Peter Diedrich Hinrich Ohlhaver in Sande bei Bergedorf durch Patent Nr. 257 176 Kl. 6a (laufend vom 2. März 1911) geſchützt worden. Da das Verfahren nicht nur einen techniſchen Fortſchritt darſtellt, ſondern auch wiſſenſchaftlich von Intereſſe iſt, ſoll es an dieſer Stelle näher erörtert werden. Die Patentſchrift ſagt darüber folgendes:

Die Hefe wird vielfach in abgepreßtem Zuſtande verwendet, d. h. alſo in einer Form, in der ſie leicht zerſetzlich und nur kurze Zeit haltbar iſt. Die zahlreichen Bemühungen, die Hefe durch Trocknen zu konſervieren, ſind bisher geſcheitert. Die Hefezellen wurden durch das Trocknen zum größten Teil abgetötet, ſo daß das Trockenprodukt nur eine relativ geringe Triebkraft beſaß. Als Grund für die unbefriedigenden Ergebniſſe wurde erkannt, daß die gewöhnliche friſche Hefe ſich zunächſt nicht in dem für das Trocknen notwendigen Reifezuſtand befindet. Sie in einen ſolchen zu bringen, iſt der Gegenſtand der Erfindung.

Das Verfahren der Vorbereitung der Hefe beſteht in einer intenſiven Luftbehandlung, deren Wirkung in folgender Weiſe zu erklären iſt.

Ihre Hauptbeſtandteile (Eiweißſtoffe, Kohlehydrate, Fette, Salze) erhält die friſche Hefe in einem Zuſtande, der ein Trocknen ohne Schädigung der Zellen nicht geſtattet. Erſt wenn die Hefe veranlaßt wird, dieſe Stoffe in beſtimmter Richtung durch Umbau zu verändern, iſt ſie zum Trocknen geeignet. Dieſe Veränderung wird durch Einwirkung auf die Oxydaſe herbeigeführt, die aus dem von der Peptaſe erzeugten diffuſiblen Eiweiß das lebenerhaltende Plasmaeiweiß, das organiſierte Eiweiß aufbaut, aus dem unter normalen Wachstumsbedingungen die Tochterzellen gebildet werden. Die Oxydaſe bewirkt gleichzeitig die für die aufbauende Tätigkeit nötige Atmung und verwendet dazu den im Waſſer gelöſten Sauerſtoff der Luft, teils den Sauerſtoff, den ſie gewiſſen chemiſchen Verbindungen entzieht.

Die Kunſt, den für die Eintrocknung geeigneten Reifezuſtand der Hefe herbeizuführen, beſteht nun darin, die Oxydaſe nach Möglichkeit zu verſtärken und ſie zu veranlaſſen, das in der Hefezelle vorhandene Reſerveeiweiß in Plasmaeiweiß umzubauen, die anderen, weniger wichtigen Reſerveſtoffe zu veratmen. Der Reifezuſtand für die Trocknung hängt von dem Grad dieſer Umwandlung ab.

Die Oxydaſe wird durch reichliche Zuführung des für ihre aufbauende Tätigkeit erforderlichen Sauerſtoffs außerordentlich gekräftigt. Beſonders leicht vermag ſie ihn aus Flüſſigkeiten aufzunehmen. Die Bedingungen zur Erlangung des Reifezuſtandes werden ſomit am beſten erfüllt, wenn man die Hefe in Waſſer verteilt und durch das Gemiſch ſtändig Luft ſtrömen läßt. Wie ſchnell der Reifezuſtand erreicht wird, iſt teils abhängig von der geſamten Beſchaffenheit der Hefezelle, die ſtarken Schwankungen unterworfen iſt, teils von der Menge der in der Hefezelle vorhandenen Reſerveſtoffe. In manchen Fällen wird der Reifegrad in einigen Stunden erreicht, in anderen Fällen dauert die Behandlung etwa 70 Stunden; in der Regel ſind etwa 24 bis 48 Stunden für die Luftbehandlung erforderlich.

Es empfiehlt ſich die Aufſchwemmung der Hefe in viel Waſſer vorzunehmen. Kleine Zuſätze von Zucker oder zuckerhaltigen Verbindungen zum Waſſer wirken günſtig, desgleichen Stärkemehl, Malz u. dgl., entweder dem Waſſer zugeſetzt oder der fertig behandelten Hefe beigemiſcht. In beiden Fällen wird die Hefe zuſammen mit dieſen Stoffen getrocknet. Das Ergebnis dieſer Behandlungsweiſe erhellt aus folgenden Beiſpielen: Eine normale Preßhefe des Handels mit 710 ccm Triebkraft ergab, ohne Vorbehandlung vorſichtig im Luftſtrom getrocknet, 185 ccm Triebkraft, nach vorhergehender Luftbehandlung getrocknet 2595 ccm (geltend für je 10 g Hefe und zweiſtündige Gärung) alle anderen Verſuche verliefen in ähnlicher Weiſe.

Patentanſprüche:

1. Verfahren zum Trocknen der Hefe, dadurch gekennzeichnet, daß die Hefe vor der Eintrocknung in wäſſeriger Aufſchlemmung mit Luft behandelt wird.
2. Ausführungsform der Verfahrens nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der in Waſſer aufgeſchlemmten Hefe kleine Mengen von Zucker oder zuckerhaltigen Subſtanzen zugeſetzt worden.

* * *

Mit dem beſchriebenen ſtehen die folgenden, demſelben Erfinder patentierten Verfahren im Zuſammenhange, über die ebenfalls kurz berichtet werden möge.

Nr. 257 177, Kl. 6a patentiert vom 2. März 1911 ab: „Verfahren zur Aufbewahrung getrockneter Hefe unter Erhaltung ihrer Lebensfähigkeit“.

In getrockneter Hefe ſterben die Zellen nach und nach ab. Eine Verlangſamung des Abſterbens wird durch Aufbewahrung der Trockenhefe in luftdicht ſchließenden Behältern bewirkt, ferner dadurch, daß man die Friſchhefe zuſammen mit einem waſſeraufſaugenden Material trocknet. Beſchleunigt wird das Abſterben der Hefezellen durch höhere Wärmegrade. Als Urſache dieſes Abſterbens iſt folgendes ermittelt worden.

Ein geringer Feuchtigkeitsgehalt iſt der Trockenhefe an ſich nicht ſchädlich, er wird es erſt dadurch, daß er ſich der in dem luftdicht verſchloſſenen Behälter vorhandenen Luft mitteilt. Durch die Anweſenheit dieſer dampfförmigen Feuchtigkeit werden die Enzyme aus ihrem Ruhezuſtand erweckt und in Ermangelung eines geeigneten Arbeitsmaterials zerſtören die Enzyme ſich ſchließlich ſelbſt und die Trockenhefe ſtirbt ab.

Die hiernach für die Erhaltung des Lebens der Zellen erforderliche Trockenheit der Luft wird dadurch erreicht, daß eine waſſeranziehende Subſtanz zuſammen mit der Trockenhefe, aber räumlich von ihr getrennt, in das Behältnis mit eingeſchloſſen wird, die in der Lage iſt, alle von der Hefe abgegebene Feuchtigkeit aufzunehmen. Als geeignete Subſtanzen kommen in

---

[1]) Siehe hierzu auch die Arbeit von Hayduck und Schücking, Wochenſchrift für Brauerei 1908 Nr. 16—20 Bedeutung der Kalkſalze im Brauwaſſer für Hefe und Gärung ſowie auch mit Bezug auf dieſe Fragen die Arbeiten von Seyffert, „Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen“ 1906/07 und „Wochenſchrift f. Brauerei“ 1904/06.

Betracht: Stärkemehl oder ſtärkemehlhaltige Stoffe, Chlorkalzium und Chlormagneſium.

Stoffe, die nur mechaniſch aufſaugen, aber nicht hygroſkopiſch ſind, wie z. B. Gips, den man bereits zum Trocknen der Hefe angewandt hat, ſind nicht imſtande, bei dem vorliegenden Verfahren die Luft zu trocknen. Folgende Beiſpiele geben davon ein anſchauliches Bild. Je 10 g Trockenhefe wurden in folgender Weiſe in luftdichte Behältniſſe eingeſchloſſen:

a) zuſammen mit Stärkemehl, getrennt von der Hefe,
b) zuſammen mit Chlorkalzium, getrennt von der Hefe,
c) zuſammen mit Gips, getrennt von der Hefe,
d) Trockenhefe mit gebranntem Gips umhüllt,
e) Trockenhefe mit Fließpapier und gebranntem Gips umhüllt,
f) Trockenhefe ohne Beimengung anderer Stoffe.

Nach 10tägiger Aufbewahrung bei 40° C. wurden alle ſechs Trockenhefen auf Triebkraft geprüft, wobei ſich nachſtehende Zahlen ergaben:

Probe a)	2745 ccm	Kohlenſäure in zwei Stunden
„ b)	2730 „	
„ c)	1280 „	
„ d)	1265 „	
„ e)	1270 „	
„ f)	1290 „	

Danach hatten die Proben c, d und e über 50 pCt. ihrer Triebkraft verloren und zwar ebenſoviel wie Probe f, der kein anderweitiger Stoff zugefügt war.

Patentanſpruch:

Verfahren zur Aufbewahrung getrockneter Hefe unter Erhaltung ihrer Lebensfähigkeit, dadurch gekennzeichnet, daß die Trockenhefe mit einer davon getrennten hygroſkopiſchen Subſtanz luftdicht eingeſchloſſen wird.

* * *

Nr. 257 131. Kl. 6a, patentiert vom 2. März 1911 ab: „*Verfahren zur Steigerung der Triebkraft getrockneter Hefe*“.

Die Hefezellen können ihre Tätigkeit nur ausüben, wenn ſie eine gewiſſe Menge Waſſer enthalten. Bei der Trocknung der Hefe wird das in der Hefe enthaltene Waſſer verdunſtet und dadurch die Tätigkeit der Zellen lahmgelegt. Um der Trockenhefe ihre volle Leiſtungsfähigkeit zurückzugeben, muß ihr Gelegenheit geboten werden, eine genügende Waſſermenge aufzunehmen. Das geſchieht dadurch, daß man die Trockenhefe in dünner Schicht der Einwirkung feuchter Luft ausſetzt. Die Schnelligkeit der Wirkung hängt im weſentlichen von dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft ab. Beiſpielsweiſe beſaßen 10 g einer im Luftſtrom getrockneten Hefe eine Triebkraft von 2240 ccm. Um dieſe Trockenhefe für längere Zeit ſicher zu konſervieren, mußte ſie weiter getrocknet werden, wobei die Triebkraft auf 1160 ccm zurückging. 48 Stunden der Einwirkung feuchter Luft ausgeſetzt zeigte dieſe Trockenhefe eine Triebkraft von 2670 ccm. Der Waſſergehalt der Trockenhefe war in dieſer Zeit von 6 auf 9½ pCt. geſtiegen.

Um unabhängig von dem ſehr ſchwankenden Feuchtigkeitsgehalt der atmoſphäriſchen Luft zu ſein, iſt es vorteilhaft, die Luft künſtlich mit Feuchtigkeit zu ſättigen. Hierbei wird der Höhepunkt in der Steigerung der Triebkraft bereits nach 6—8 Stunden erreicht gegen 24—48 Stunden bei Anwendung von mit Feuchtigkeit nicht geſättigter Luft. Das Verfahren wird beiſpielsweiſe ſo ausgeführt, daß man die Trockenhefe in ein Gefäß ſchüttet, in dem ein feuchtes Tuch ſo angebracht iſt, daß es mit der Hefe nicht in Berührung kommt; das Gefäß wird hierauf verſchloſſen ſtehen gelaſſen.

Die Aufnahme dampfförmiger Feuchtigkeit ſeitens der Trockenhefe ermöglicht zugleich die Atmung. Bringt man Trockenhefe unmittelbar mit Waſſer in Berührung, ſo tritt eine Steigerung der Triebkraft nicht ein, weil keine oder nur eine ſehr geringe Atmung ſtattfinden kann.

Die Steigerung der Triebkraft nach dieſem Verfahren darf erſt einige Zeit vor dem Gebrauch der Trockenhefe vorgenommen werden, da die Hefe infolge der Erhöhung ihres Waſſergehalts nicht lange haltbar iſt.

Patentanſpruch:

Verfahren zur Steigerung der Triebkraft getrockneter Hefe, dadurch gekennzeichnet, daß man die Hefe vor dem Gebrauch zum Zwecke der Aufnahme einer gewiſſen Menge von Feuchtigkeit mit feuchter Luft in Berührung bringt.

F. Hayduck.

Bemerkungen des Berichterſtatters.

Die phyſiologiſche Einwirkung des Sauerſtoffs auf die Hefe, deren praktiſche Anwendung zur Erteilung des an erſter Stelle genannten Patents geführt hat, iſt ein außerordentlich intereſſantes Gebiet. Allgemein bekannt iſt die Wirkung der Luft auf die in einer Gärflüſſigkeit befindliche Hefe, die in einer ſtarken Anregung des Wachstums der Hefe in die Erſcheinung tritt. Von dieſer Wirkung macht die Induſtrie der Lufthefefabrikation mit großem Erfolge Gebrauch, die ihre Hefe durch Züchtung in dünner Würze unter anhaltendem Durchblaſen von Luft gewinnt. Umgekehrt muß der Brauer mit der Lüftung während der Gärung vorſichtig ſein, weil ein zu ſtarkes Wachstum der Hefe im Gärbottich für ſeine Zwecke unvorteilhaft iſt, indem die Hefe dabei einen „ſtaubigen“ Charakter annimmt, ſich ſchlecht abſetzt, eine zu hohe Vergärung erzeugt, am Schluß der Gärung locker im Bottich liegt uſw.

Daß die Hefe eine große Affinität zum Sauerſtoff beſitzt, geht auch daraus hervor, daß man eine lufthaltige Flüſſigkeit durch Schütteln mit Hefe in wenigen Minuten quantitativ von Sauerſtoff befreien kann, ferner daraus, daß eine in zerkrümelter Form an der Luft ausgebreitete abgepreßte Hefe ſich ſtark erwärmt, eine Erſcheinung, die jedenfalls auf die mit dem ſtarken Sauerſtoffverbrauch verbundene intenſive Atmung der Hefe zurückzuführen iſt.

Eine ſeinerzeit neuartige Wirkung der Luft hat Berichterſtatter in Gemeinſchaft mit *J. Dehnicke* und *H. Wüſtenfeld* feſtſtellen können, dahingehend, daß der Sauerſtoff die Haltbarkeit „ruhender“, d. h. nicht in Gärung befindlicher Hefe weſentlich verbeſſert. Die betreffende Arbeit iſt unter dem Titel „Über den Einfluß der Luft auf die Haltbarkeit der Hefe“ veröffentlicht in der „Wochenſchrift für Brauerei“ 1910, Nr. 8 und 9 (Februar). Berichterſtatter kam dabei zu dem Ergebnis, daß *Lüftung bzw. Sauerſtoffbehandlung gepreßter oder in Waſſer aufgeſchlemmter Hefe die Haltbarkeit erhöht, was ſich in dem langſameren Erweichen reſp. Flüſſigwerden der gelüfteten Hefe bei höheren Temperaturen zu erkennen gibt im Vergleich mit nicht gelüfteter bzw. mit Kohlenſäure oder Waſſerſtoff behandelter Hefe.*

Es konnte ferner gezeigt werden, daß der Sauerſtoff den Eiweißabbau in der Hefe zurückdrängt, daß er lebenerhaltend wirkt, indem er das Abſterben der Zellen bei warmer Lagerung verringert, daß er konſervierend auf die Triebkraft und das Sproßvermögen der Hefe einwirkt und das ſich ſein Einfluß ſowohl bei untergäriger und obergäriger Bierhefe wie bei Getreidepreßhefe, die nach altem (Wiener) bzw. neuem (Lüftungs-) Verfahren hergeſtellt iſt, äußert. Berichterſtatter glaubte den Einfluß des Sauerſtoffs auf ruhende Hefe in der Weiſe erklären zu ſollen — und dieſe Auffaſſung vertritt er auch heute noch —, *daß die Hefe bei ihrer nachgewieſenermaßen großen Affinität zum Sauerſtoff ſich bei der Lüftung reichlich damit verſorgt, ſo daß ſie bei der darauf folgenden Lagerung längere Zeit ihre natürliche Atmung aufrecht erhalten und daher länger am Leben bleiben kann wie die nicht gelüftete Hefe. Man darf annehmen, daß durch die Atmung die Selbſtverdauung der Hefe verringert wird.*

Nach den vorſtehend mitgeteilten Ergebniſſen ſorgt der Sauerſtoff dafür, daß die Hefe ſich die für die Erhaltung des Lebens erforderliche Energie auf natürlichem Wege beſchaffen kann. Daß an Stelle der Atmungsenergie die bei der Vergärung des Zuckers gewonnene Energie treten kann, erhellt aus der bekannten Erſcheinung, daß eine in einer zuckerhaltigen Flüſſigkeit „arbeitende" Hefe viel widerſtandsfähiger gegen höhere Temperaturen iſt, als eine „ruhende" Hefe. Aus dieſer Erfahrung hat Berichterſtatter in Gemeinſchaft mit O. Bulle ein Verfahren zur Trocknung der Hefe unter Erhaltung ihrer Lebens- und Enzymkräfte abgeleitet, über das er in einer Arbeit, betitelt „Die Schutzwirkung des Zuckers beim Trocknen der Hefe" („Wochenſchrift für Brauerei" 1912 Nr. 35) näheres mitteilt. Es hat ſich dabei gezeigt, daß eine Trockenhefe mit einem Gehalt von 90 pCt. lebenden Zellen und einer Triebkraft von 1010 ccm CO_2 in zwei Stunden (4 g Trockenhefe in 400 ccm 10 prozentiger Rohrzuckerlöſung) erhalten werden kann, wenn man die abgepreßte Hefe mit 10 pCt. Rohrzucker vermiſcht und die hierbei entſtehende flüſſige Maſſe bei 50° C. trocknet. Die Erklärung für dieſe Erſcheinung ſieht Berichterſtatter analog dem über die Wirkung des Sauerſtoffs Geſagten darin, daß die Hefe in Geſtalt des ihr beigemengten Zuckers eine Energiequelle beſitzt, die während der Trocknung zum Schutze der Lebens- und Enzymkräfte der Zellen ausgenutzt wird: ſolange die Hefe Zucker zur Verfügung hat, braucht ſie ihre Körperſubſtanz nicht anzugreifen. In dieſer Arbeit konnte Berichterſtatter auch die Wirkung feuchter Luft auf die Triebkraft der Trockenhefe beſtätigen, die ihm aus der Anmeldung des oben an dritter Stelle beſprochenen, jetzt patentierten Verfahrens (Nr. 257 131) zur Kenntnis gekommen war.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

H. Zickes: Ein Beitrag zur Enzymbildung und deren Urſachen.

Nach Aufzählung einer Reihe von Beiſpielen aus der früheren Literatur, in denen ein beſtimmtes Enzym unter Umſtänden der Mikrobe gleichſam abhanden kommt, ſchildert Verfaſſer ſeine Verſuche mit einer niedrig vergärenden Hefe vom Typus Saaz, die zunächſt von Prior 6 Jahre lang in reinen Glukoſelöſungen aufbewahrt und dann vom Verfaſſer noch weitere acht Jahre bei monatlicher Überimpfung weitergeführt wurde. Als nach 14 Jahren die Hefe wieder einmal mit Saccharoſe zuſammengebracht wurde, trat ſofort Invertierung ein. Sogar die aus der Glukoſelöſung direkt entnommenen und nach Trocknung im Alkoholäthergemiſch abgetöte Hefe, die alſo keinen Anreiz zur Invertaſe durch Rohrzucker erhalten hatte, gab eine Löſung, in der jene nachweisbar. Nach Euler und Beth of Uyglas erzeugt allerdings eine wiederholt in Rohrzuckerlöſung gezüchtete Hefe gegenüber in in Parallelverſuchen in Glukoſe gezüchteten faſt doppelt ſo viel Invertaſe.

Auch die Fähigkeit, Maltoſe ſogleich zu vergären, zeigt, daß die Hefe in den Glukoſelöſungen die Maltaſe im Zuſtand eines Zymogens enthalten dürfte.

Anmerkung des Verfaſſers. Seit dem Jahre 1900, in welchem Referent ſeine Kleingärmethode einführte, alſo ſeit nunmehr 13 Jahren, werden zahlreiche Hefen der Sammlung des öfteren bei Unterrichtskurſen auf das Verhalten gegen die verſchiedenſten Zuckerarten geprüft, unter ihnen auch ſolche, die in Würzegelatine gar nicht vorkommen, z. B. Trehaloſe, Raffinoſe uſw. Trotzdem wirken die Trehalaſe, Raffinaſe ſofort auf die zugehörigen Zuckerarten und ſind nur höchſt ſelten kleine Abweichungen bemerkt worden. Lindner.

(„Allg. Zeitſchr. f. Bierbrauerei und Malzfabrikation" 1912, Nr. 49.)

J. L. Baker und F. E. Day: Jodometriſche Titration der Sulfite bei Gegenwart von Alkohol und Zucker.

In einer früheren Abhandlung (Journal of the Institute of Brewing 1911, **17**, 465; dieſe Wochenſchrift 1912, S. 120) haben die Verfaſſer gezeigt, daß der größere Teil der dem Bier zu Konſervierungszwecken zugeſetzten Sulfite ſich mit verſchiedenen Bierbeſtandteilen unter Bildung chemiſch indifferenter Körper verbinden. Sie fanden auch, daß Farnſteiners Methode zur Beſtimmung der ſchwefligen Säure in ſchwachgefärbten Flüſſigkeiten höhere Reſultate als die direkte Titration gibt; das war z. B. der Fall bei der Beſtimmung der ſchwefligen Säure in Gegenwart von teilweiſe gereinigtem Handelsalkohol. Die Verfaſſer fanden nun, daß bei Gegenwart von reinem Alkohol die Farnſteinerſche Methode etwas niedrigere Zahlen gibt als die direkte Titration. Das rührt her von der Oxydation der ſchwefligen Säure durch den in Waſſer gelöſten Sauerſtoff, eine Reaktion, die begünſtigt zu werden ſcheint durch die Arbeit beim Neutraliſieren des zugeſetzten Alkohols nach dem Farnſteinerſchen Verfahren. Nachdem die Verfaſſer gezeigt hatten, daß reiner Alkohol ſich mit den Sulfiten nicht verbindet, führten ſie noch weitere Verſuche aus mit Alkoholen verſchiedener Herkunft: 1. mit Alkohol, aus altem Ale abdeſtilliert, 2. mit methylirtem Sprit, 3. mit Brandy. Es zeigte ſich, daß alle dieſe Handelsalkohole Subſtanzen enthalten, die zum Teil die Oxydation der Sulfite durch Jod hindern. Dextroſe verbindet ſich wegen ihrer Aldehydſtruktur teilweiſe mit den Sulfiten und verurſacht infolgedeſſen zu niedrige Reſultate. Rohrzucker dagegen verhält ſich indifferent.

(The Analyst 1912, **37**, 339.)

W.

M. Javillier: Verſuche zur Erſetzung des Magneſiums und des Zinks durch Gluzinium bei der Kultur des Aspergillus niger.

Die Verſuche des Verfaſſers haben ergeben, daß das Gluzinium das Zink als Katalyſator nicht zu erſetzen vermag, desgleichen nicht das Magneſium. Dieſes iſt ein abſolut unerſetzbarer Nährſtoff.

(Comptes rendus de l’Académie les sciences 1913, **156**, 406.)

W.

Ch. Lepierre: Erſatz des Zinks durch Gluzinium bei der Kultur von Aspergillus niger.

Verfaſſer hat gezeigt, daß das Zink als Katalyſator durch Kadmium bei der Kultur von Aspergillus niger erſetzt werden kann. Ein gleiches gilt für das Gluzinium, das ebenfalls das Zink zu erſetzen vermag.

(Comptes rendus, 1913, **156**, 409.) W.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a.	B. 62 274. Mehrhordendarre, insbeſondere Dreihordendarre mit durch dicht abzuſchließende Luftmiſchkammern geſchützten Horden; Zuſ. z. Pat. 256 514. Conrad Brüne, Radeberg. 8. März 1911.
Kl. 6a.	D. 26 198. Verfahren zur Veredelung und Konſervierung von Hefe. Diamalt-Aktien-Geſellſchaft, München. 13. Dezember 1911.
Kl. 6a.	K. 49 481. Verfahren zur Herſtellung von Malz unter Verwendung von Pflanzennährſtoffen und drehbare Trommel zur Ausführung des Verfahrens. John von der Kammer, Berlin-Wilmersdorf, Jenaer Str. 22. 4. November 1911.
Kl. 6a.	T. 16 747. Geſchloſſener Keimkaſten zur Grünmalzbereitung unter zeitweiſem Luftabſchluß. Oskar Goettel, Leipzig, Emilienſtr. 21. 27. Oktober 1911.
Kl. 6a.	U. 4803 Verfahren und Einrichtung zur zeitweiſen Belüftung von unter Luftabſchluß in Keimkäſten lagerndem Grünmalz. Unterfränkiſche Malzfabrik „Schweinfurt", S. M. Seligſtein, Schweinfurt. 30. April 1912.
Kl 6b.	N. 12 759. Verfahren zum Lüften von Bier bei der ſterilen Gärung. Leopold Nathan, Zürich; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, C. Weihe, Dr. H. Weil, Frankfurt a. M., u. W. Dame, Berlin SW. 68. 29. September 1911.

19. April 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 16.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Das alte und das neue Malz. S. 237.
Beiträge zur Braunwaſſerfrage. S. 239.
Die im Februar 1913 unterſuchten Biere. S. 241.
Über den Einfluß der Temperatur auf die Waſſeraufnahme durch die Gerſte mit beſonderem Bezug auf den Temperaturkoëffizienten der chemiſchen Reaktion. S. 243
Kohleſpar-Schwindelmittel. S. 246.
Hopfenſparen. S. 247.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 248.
Patent-Angelegenheiten. S. 248.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Das alte und das neue Malz.

Von **F. Schönfeld.**

III.

A. Der Stickſtoffgehalt von Würze und Bier.

1. Der Geſamtſtickſtoff in der Würze.

Die diesjährigen Gerſten ſind allermeiſt gekennzeichnet durch einen verhältnismäßig hohen Eiweißgehalt. Ganz beſonders macht ſich dieſer höhere Gehalt an Eiweiß bemerkbar, wenn man die Gerſten des letzten Jahres mit denen des vorletzten (Dürrejahres) in Vergleich ſtellt. Der trockene Sommer 1911 erzeugte Gerſten von auffallend niedrigem Eiweißgehalt. Das darauf folgende naſſe Jahr 1912 brachte dagegen eine Gerſtenernte, welche ſowohl an Quantität zu den beſten zu zählen iſt, aber auch in bezug auf den Eiweißgehalt leider obenan ſteht.

Die durch die lange Dürreperiode 1911 ſtark zurückgehaltene Pflanzenentwicklung war nicht imſtande, den dem Erdboden durch den Dung zugeführten Stickſtoff in ausreichender Menge zu aſſimilieren und zum Aufbau von vegetativen und reproduktiven Organen in der Pflanze nutzbar zu machen. Es blieb alſo mehr Stickſtoff im Boden zurück, als erwartet werden konnte. Der Boden ſättigte ſich gewiſſermaßen mit Stickſtoff. Es war ſomit nur natürlich, daß die im Jahre 1912 gegebene Einſaat gierig dieſen großen Stickſtoffvorrat aufnahm, ſobald nur die für eine ſtarke Aſſimilation erforderlichen Niederſchlagsmengen eintraten. Das war denn auch der Fall. Das Jahr 1912 wurde mehr als erwünſcht ein feuchtes und naſſes Jahr.

Die Gerſtenernte fiel reichlich aus, und die ſtarke Aſſimilation von Stickſtoff aus dem ſtickſtoffreichen Boden führte zur Bildung von eiweißreicher Gerſte.

Iſt aber die Gerſte eiweißreich, ſo wird es auch das Malz.

Zwiſchen dem Eiweißgehalt von Gerſte und Malz beſteht allerdings keine konſtante Beziehung. Das kann auch deshalb nicht ſein, weil man die Malze verſchieden wachſen läßt. Die einen werden auf Kurzgewächs, die anderen auf langes Gewächs geführt. Die einen veratmen mehr Stärkeſubſtanz, die anderen weniger. Die einen erzeugen kräftigere und eine größere Zahl von Wurzeln, die anderen ſchwächere und weniger. Der Gehalt eines Malzes an Eiweiß iſt gewöhnlich $^{1}/_{2}$—$^{3}/_{4}$ pCt. niedriger als der von Gerſte, aus welcher es bereitet iſt.

Die Veratmung und die Wurzelbildung entzieht einer Gerſte nicht in proportionalem Verhältnis Eiweiß und Stärke. In die Wurzel wandert ein relativ größerer Anteil an Eiweiß, dagegen ein geringerer an Zucker, herrührend aus der Umwandlung von Stärke. Es iſt infolge dieſer ungleichen Abwanderung in dem fertigen Malz nicht mehr das gleiche Verhältnis zwiſchen Stärke und Eiweiß vorhanden wie in der Gerſte, ſondern ein in geringem Maße gegen das Urſprüngliche verändertes. Immer mit dem Ergebnis, daß das Malz weniger Eiweiß beſitzt, als die entſprechende Gerſte.

Eiweißreiche Gerſten liefern eiweißreiche Malze. Eiweißreiche Malze geben auch wieder eiweißreiche Würzen. Eiweißreichtum iſt die geeignetſte Vorbedingung für die Bildung großer Mengen von Enzymen. Enzymreichtum ermöglicht wieder ſtarke Enzymwirkung. Es wird alſo im Korn bei der Vermälzung ſchon viel Eiweiß aus der unlöslichen Form in die lösliche übergeführt. Die ſtarke Enzymwirkung tritt außerdem zutage beim Darren; das Malz bräunt ſtärker. Der Enzymreichtum äußert ſich ferner in verſtärktem Maße im Sudhaus bei der Bereitung der Würze. Hier tritt eigentlich die Enzymwirkung am ſtärkſten hervor. Die großen Mengen von peptiſchen Enzymen löſen große Mengen von Eiweiß aus dem Malz. Die Würze reichert ſich an mit Eiweiß, mit ſolchem Eiweiß, welches in Löſung bleibt.

So mußte man alſo ſchon von vornherein damit rechnen, daß die Würzen aus den Malzen dieſes Jahres reich an Eiweiß werden würden. Die Unterſuchungen, welche wir an Würzen aus verſchiedenen Betrieben ausgeführt haben, beſtätigen dieſe Annahme in vollem Maße.

Im Durchſchnitt fanden wir bei den Würzen aus diesjährigen Malzen etwa 4—5 pCt. des Geſamtwertes mehr Eiweiß als in denen des vergangenen Jahres. Bemerkt ſei allerdings, daß es ſich um Würzen verſchiedener Betriebe handelt, welche unter verſchiedenen Bedingungen arbeiten. Nur in wenigen Fällen hatten wir Gelegenheit, Würzen von altem und neuem Malz aus denſelben Betrieben zu unterſuchen. Da ſtellte ſich denn allerdings heraus, daß die Würzen aus dem neuen Malz unter Umſtänden ganz erheblich ſtickſtoffreicher ſind, als die aus altem. In einem Betriebe z. B. enthielt die Würze aus altem Malz 0,0807 pCt. Stickſtoff, dagegen die aus neuem Malz 0,0971 pCt.; letztere iſt alſo um 18 pCt. des Geſamtwertes ſtickſtoffreicher. Bei einer zweiten Brauerei ergab ſich ein Stickſtoffgehalt von 0,0875 pCt. bei der alten Würze, und 0,1033 pCt. bei der neuen Würze; die neue iſt alſo um 16 pCt. ſtickſtoffreicher. Bei einer dritten Brauerei hatte die alte Würze einen Stickſtoffgehalt von 0,0880 pCt., die neue einen ſolchen von 0,0920 pCt.; letztere iſt hier um 4 pCt. reicher. Es iſt alſo unverkennbar, daß man aus den Malzen des letzten Jahres ganz allgemein eiweißreichere, vielfach ſogar erheblich eiweißreichere Würzen erhält; namentlich, wenn unter denſelben Betriebsverhältniſſen gearbeitet wird.

Steht es ſomit feſt, daß die Würzen eiweißreicher ſind, ſo iſt damit noch nicht ohne weiteres die andere Tatſache gegeben, daß bei den eiweißreicheren Würzen auch ein größerer Gehalt an aſſimilierbaren Stickſtoffbeſtandteilen als bei den eiweißärmeren Würzen des vergangenen Jahres vorhanden ſein muß.

2. Der geſamte aſſimilierbare Stickſtoff.

Die Beſtimmung des aſſimilierbaren Eiweißes1) konnten wir ebenfalls in einer Reihe von aus verſchiedenen Betrieben herrührenden Würzen ausführen. Sowohl aus Würzen des Malzes von 1912, als ſolchen von 1911. Es ſtellte ſich dabei heraus, daß prozentual zu der überhaupt in der Würze vorhandenen Eiweißmenge im großen und ganzen in den Würzen dieſes Jahres nicht nennenswert mehr aſſimilierbarer Stickſtoff gefunden wurde, als in denen des vorletzten Jahres. Bei den einzelnen Betrieben allerdings ergab ſich wieder, daß die Würzen aus den diesjährigen Malzen doch etwas mehr aſſimilierbaren Stickſtoff enthalten, als die vom alten Malz. Unterſchiede von erheblicher Bedeutung waren es indes nicht.

Wenn man nun aber bedenkt, daß die Würzen aus dem Malz bzw. der Gerſte von dem Dürrejahre 1911 überhaupt einen geringeren Eiweißgehalt beſitzen, als die aus der Gerſte bzw. Malz dieſes Jahres, ſo ergibt ſich ohne

---

1) Es ſei auf den Nachtrag dieſer Abhandlung verwieſen, in welchen die analytiſche Beſtimmung angegeben iſt.

weiteres, daß, abſolut betrachtet, in der Würze dieſes Jahres mehr aſſimilierbarer Stickſtoff vorhanden iſt, als in der des vorletzten Jahres. Selbſt bei einer relativ ziemlich gleichen prozentualen Entnahme muß infolgedeſſen der abſolute Anteil an aſſimilierbarem Stickſtoff in den diesjährigen Würzen höher ſein. In den von uns unterſuchten Fällen konnten wir auch den direkten, experimentellen Nachweis dafür erbringen.

Wie aus den im Anhang mitgeteilten Analyſenwerten zu erſehen iſt, betrug der Gehalt an aſſimilierbarem Stickſtoff in den von uns unterſuchten Würzen aus den verſchiedenen Betrieben bei dem neuen Malz 50—57 pCt., bei den Würzen aus dem alten Malz 50—56 pCt.

Die Gärungserſcheinungen des vergangenen Jahres waren nun aber derart, daß ſie die wohlauf begründete Annahme aufkommen laſſen konnten, daß in den Würzen aus der Gerſte bzw. dem Malz von 1911 ausnahmsweis viel aſſimilierbarer Stickſtoff vorhanden ſei. Mehr, ja weſentlich mehr, als unter normalen Verhältniſſen anzunehmen war. Denn die Hefen nahmen, wie die analytiſche Unterſuchung ergeben hatte, ſehr viel Stickſtoff aus der Würze heraus. Sie entzogen ihr bis zu 25 pCt. Das bedeutet aber für die Verhältniſſe der Untergärung eine ſehr ſtarke Entnahme. Infolge dieſer ſehr großen Herausnahme an Stickſtoff lag es nahe, die Behauptung aufzuſtellen, daß eben die Würze aus dem Jahre 1911 einen gegen andere Jahre höheren Gehalt an aſſimilierbarem Eiweiß beſitzt. Dieſe Annahme darf man, ſoweit wenigſtens die vorliegenden Unterſuchungen dieſes und des letzten Jahres erkennen laſſen, nicht für ganz zutreffend anſehen. Wohl bleibt die Tatſache unbeſtritten, daß eine außerordentlich ſtarke Herausnahme von Stickſtoff bei den Würzen des vorigen Jahres vorhanden war. Es bleibt ferner die Tatſache unbeſtritten, daß bei einer ſolchen ſtarken Herausnahme damit gerechnet werden muß, daß ſehr viel Eiweiß bei der Gärung durch die Hefe aſſimiliert worden iſt. Die weitere Schlußfolgerung iſt aber nicht mehr aufrecht zu erhalten, daß an ſich in der Würze aus dem Jahre 1911 ein höherer Anteil von aſſimilierbarem Eiweiß vorhanden war.

3. Die Stickſtoffentnahme bei der Gärung.

Nur bei der Gärung fand eben eine überaus ſtarke Herausnahme von Stickſtoff ſtatt, die aber immerhin nur etwa die Hälfte von der überhaupt aſſimilierbaren Menge ausmacht. Die Hefe verzehrte viel, ſie nahm viel auf und formte viele neue Zellen. Sie konnte ſich ſtark vermehren, weil ſie ſich nicht früh zu Boden ſetzte. Sie entfaltete ein langzeitiges Wachstum und blieb lange im Bier ſchweben. So zehrte ſie viel Subſtanz auf. Aber ſie mäſtete ſich nicht, ſie blieb mager. Bei der ſtarken Zellneubildung entfiel auf die einzelnen jungen Zellen nicht viel Stickſtoff. Sie konnten ſich nur karg ernähren.

In dieſem Jahre, wo nun die Würze ſehr eiweißreich iſt und der Hefe ein ſtickſtoffreicher Nährboden zur Verfügung ſteht, hat dieſe Gelegenheit, ſich kräftig zu ernähren; aber auch vielfach Gelegenheit, ſich zu mäſten. Durch Mäſten wird ſie aber faul und träge. Die Zellen umgeben ſich mit ſtarken Schleimmaſſen, ſie klumpen und bilden große Flocken. Sie ſetzen ſich deshalb früh. Sie gären allerdings ſchnell, aber vergären nicht ſo viel. Die Vergärung bleibt zurück.

Schnelle Klumpenbildung, ſtarke Flockung, ſchwache Vergärung, das ſind alles Momente, welche im allgemeinen mit ſchwacher Vermehrung, geringer Entnahme von Stickſtoff Hand in Hand gehen.

Aus dieſen Erwägungen heraus, kommt man zu der Auffaſſung, daß die Hefen aus diesjährigen Würzen nicht allzu viel Stickſtoff verbrauchen können, jedenfalls weit mehr Stickſtoff im Bier zurücklaſſen müſſen, als es bei den Bieren des letzten Jahres der Fall war.

Denn da die Würzen eine reiche Eiweißnahrung darbieten, die Hefen aber bei der Gärung nur wenig herauszunehmen imſtande ſind, ſo iſt die notwendige Folge, daß das Bier dieſes Jahres ſtickſtoffreich werden muß. Unſere Unterſuchungen lehren, daß in der Tat die Entnahme von Eiweiß in dieſem Jahre eine weſentlich ſchwächere iſt, als im vorigen, bei Verwendung von Malz bezw. Gerſte aus dem Dürrjahre 1911. In unſerer Brauerei z. B. ſtellen wir bei ſämtlichen Hefen eine geringere Entnahme von Eiweiß in dieſem Jahre feſt. Bei manchen iſt ſie ſogar ſehr ſchwach. Vielmehr war ſie es am Anfang, als eben die neuen Malze in Benutzung genommen wurden.

Natürlich iſt die Entnahme von der Vermehrung der Zellen abhängig. Dieſe iſt aber teils wieder abhängig von Raſſeneigenſchaften. So finden wir bei einer Raſſe im Durchſchnitt eine Entnahme von 14 pCt., bei einer zweiten eine ſolche von 18 pCt.

Im Maximum fanden wir bisher eine Entnahme von 22 pCt. Damit erreichen wir noch nicht die in dem vorigen Jahre ermittelten Zahlenwerte, welche eine Entnahme von 25 pCt. bei der Gärung ergeben. Zwecks Prüfung der Einzelheiten ſei auf die Zuſammenſtellung am Schluſſe dieſes Aufſatzes verwieſen.

Die ſtärkere Entnahme findet ſtatt bei der höher vergärenden, die ſchwächere Entnahme be der niedriger vergärenden Raſſe. Es iſt das eine bekannte und durch genaue Unterſuchungen geſtützte Tatſache, daß ſchwächere Vergärung ſchwächerer Vermehrung und damit geringerer Entnahme von Nährſtoffen entſpricht. Wie umgekehrt ſtärkere Vergärung mit ſtärkerer Vermehrung und ſtärkerer Entnahme Hand in Hand geht.

B. Behandlung der Hefe.

1. Vermehrung und Bruchbildung der Hefe.

In vorhergehenden Veröffentlichungen war nachgewieſen worden, daß die Würzen aus den Malzen d. Js. reich an Mineralſtoffen ſind, reich an Phosphorſäure, Kali und Magneſia. Sie ſind aber auch reich an Eiweiß, wie aus der jetzigen Bekanntgabe von Zahlen zu erſehen iſt. Sie ſind alſo in jeder Beziehung reich an denjenigen Nährſtoffen, welche die Hefe für den Aufbau ihrer Körperſubſtanz gebraucht. Es ſind alſo die günſtigſten Bedingungen gegeben, um ſtarke Vermehrung und wohlgenährte Hefe zu erzielen. So ſollte man alſo annehmen, daß in dieſem Jahre viel Hefe geerntet werden müßte. Das iſt auch der Fall, ſofern nicht eine zu ſtarke Überernährung ſtattfindet. Mit einer ſolchen Überernährung muß aber vielfach gerechnet werden. Die Hefen werden in den Klumpen-Charakter gedrängt. Sie müſſen ſtark flocken, denn Klumpenhefen ſind die voll und reich ernährten, aber auch die überernährten, die gemäſteten, die reich ſind an Phosphorſäure, Kali Magneſia und Stickſtoff. In der nährſtoffüberſättigten Würze entwickelt ſich eine nährſtoffüberſättigte Hefe.

An der reichen Ernährung beteiligen ſich alle Raſſen; ob ſie nun hochvergärend oder niedrigvergärend ſind, ob ſie ihrer Naturanlage nach in die Gruppe der Bruchhefen oder die der Staubhefen fallen. Alle werden ſie in dem Sinne beeinflußt werden, daß ſie mehr in die Klumpenform übergehen, daß ſie kräftigere Flocken bilden; daß ſie damit aber auch in der Vergärung nachlaſſen und träge werden.

2. Lüftung der Hefe.

Dieſer Zuſtand iſt nun allerdings nicht immer erwünſcht. Er paßt nicht für jeden Betrieb und für jedes Bier. Wer helle hoch vergorene Biere erzeugen will und muß, kann ſolche Hefe nicht gut gebrauchen. Die ſtarke Klumpenhefe macht es meiſtens ſchwer möglich, auf die verlangte hohe Vergärung hinzuarbeiten. Man kann ſie wohl bis zu einem beſtimmten Grade beeinfluſſen, höhere Vergärung zu erzeugen. Man muß ſie nur anregen zu erhöhter Sproßbildung und zur Herabminderung der ſtarken Klumpenform. Das erreicht man bis zu einem gewiſſen Grade durch ſtarke Bewegung und intenſive Lüftung. Soll eine Lüftung nun aber auch energiſch genug wirken, ſo muß ſie auch energiſch gehandhabt werden. Kräftiges Aufziehen und Überſchlauchen reichen in vielen Fällen nicht aus. Da müſſen Lüftungsapparate angewendet werden und ein kräftiger Luftſtrom mehrere Male am Tage längere Zeit über in die angeſtellte Würze hineingeblaſen werden. Selbſt am zweiten und dritten Tag muß ſchließlich noch in dieſer Weiſe gelüftet werden.

Wie macht man es denn meiſtens in engliſchen Brauereien, welche auf hohe Vergärung, vielfach ſogar auf Endvergärung beim Bottichbier hinarbeiten? Da greift man eben zu ſolchen intenſiven und intenſiv wirkenden Lüftungsapparaten und lüftet, bis die Biere hoch in Kräuſen ſtehen. So erzielt man eine höchſte Anregung der Hefe, nicht nur in Bezug auf Sproſſung, ſondern auch in Bezug auf Vergärung.

Wir tragen allerdings vielfach Bedenken, die Lüftung ſo ſtark zu übertreiben. Mit Recht. Die Biere werden nicht ſelten durch die ſtarke Sproſſung und die damit verbundene ſtarke Entnahme von Nährſtoffen aus der Würze fad und leerſchmeckend. Will man alſo mit Rückſicht auf die Bierqualitätsfrage über eine gewiſſe Grenze bei der Lüftung nicht hinausgehen, ſo iſt man ſchließlich genötigt, ſich noch anderer Mittel zu bedienen, um eine träge Hefe zu höherer Vergärung anzureizen.

3. Anregung der Hefe durch Malzmehl.

Da iſt z. B. das Malzmehl ein ausgezeichnetes Mittel, ſchnelle und kräftige Wirkung in Bezug auf Erzielung höherer Vergärung zu erreichen. Es braucht keine Diaſtaſe-Löſung zu ſein. Es iſt nicht nötig, aus Malz erſt eine ſolche herzuſtellen. Malzmehl direkt hat den gleichen Erfolg. Man braucht nicht zu fürchten, daß man mit dem Mehl dem Bier nun Stärkekörner zuführte, welche evtl. zu Stärketrübung bezw. Kleiſtertrübung Veranlaſſung geben. Davon kann gar keine Rede ſein. Die Stärkekörner ſetzen ſich mit der Hefe zu Boden.

(Schluß folgt.)

Beiträge zur Brauwaſſerfrage.

Von **W. Windiſch.**

(Fortſetzung.)

Wenn vorſtehend geſagt wurde, daß der Entkarboniſierungseffekt beim Kochen des Waſſers, der bei den einzelnen Wäſſern ſo verſchieden iſt, abhängig iſt von der Zuſammenſetzung des Waſſers, d. h. von ſeinem Gehalt an Salzen, ſo leuchtet das für Wäſſer, die die Karbonate nur in Form von kohlenſaurer Magneſia und event. kohlenſaurem Natrium bei Abweſenheit von Nichtkarbonat-Kalkſalzen, als Gips, Chlorkalzium oder ſalpeterſaurem Kalzium, ohne weiteres ein. Kohlenſaures Natron oder Soda ändert ſich beim Kochen überhaupt nicht; kohlenſaure Magneſia ſcheidet ſich zwar bei kräftigem Kochen zum Teil aus, geht aber beim Abkühlen des Waſſers ſehr ſchnell wieder in Löſung, wie wir feſtgeſtellt haben und worüber demnächſt geſondert berichtet wird. Bei Gegenwart löslicher Nichtkarbonat-Kalkſalze, z. B. Gips, ſetzt ſich das kohlenſaure Natrium um in kohlenſauren Kalk, der ausfällt, und ſchwefelſaures Natron; die kohlenſaure Magneſia ſetzt ſich unter den Bedingungen, wie ſie in den meiſten Wäſſern herrſchen, bei weitem nicht quantitativ um zu unlöslichem, ausſcheidendem, kohlenſaurem Kalk und Bitterſalz, ſondern nur zum Teil und recht regellos. Auch über dieſe Verhältniſſe berichten wir im Anſchluß an das vorliegende Kapitel.

Der kohlenſaure Kalk ſcheidet ſich beim Kochen ſehr weitgehend, faſt vollſtändig aus, bis auf etwa 0,8 Härtegrade entſprechend 1,4 g Kalziumkarbonat im Hektoliter. Um ſo erſtaunlicher mußte es für uns ſein, zu ſehen, daß Wäſſer, die nach der landläufigen Analyſe und Berechnungsmethode große Mengen kohlenſauren Kalk enthalten mußten, ſich durch Kochen, ſelbſt ein- und zweiſtündiges, ſich nur verhältnismäßig wenig entkarboniſieren ließen, jedenfalls bei weitem nicht ſo weit, als es dem berechneten Gehalt an kohlenſaurem Kalk entſprochen hätte.

Hier muß alſo irgend etwas irgendwo nicht in Ordnung ſein. Sehr bald lenkte ſich unſer Verdacht, da man an der Richtigkeit der analytiſchen Ermittlungen nicht gut zweifeln konnte, auf die landläufige Methode der Berechnung der Waſſerſalze aus dem durch die Analyſe gefundenen Mengen an Säuren und Baſen. Dieſe Methode mußte falſch ſein, zum mindeſten keine allgemeine Gültigkeit beſitzen und uns ein ganz falſches Bild geben über die Zuſammenſetzung des Waſſers.

Wir ſind zurzeit mit Arbeiten über dieſe Frage beſchäftigt und hoffen, in der nächſten Zeit weitere Mitteilungen machen zu können.

Entkarboniſierung im Laboratorium.

Die in den Tabellen auf S. 228 und 229 der vorigen Nummer der Wochenſchrift aufgeführten Wäſſer ſind alle in der Praxis gekocht und uns ins Laboratorium zugeſandt worden. Der hierbei erzielte Entkarboniſierungseffekt entſpricht nun in vielen Fällen nicht der wirklichen Entkarboniſierungsmöglichkeit. Wir konnten zunächſt feſtſtellen, daß die Entkarboniſierung öfter weitergehend war, wenn wir das Waſſer in der Brauerei ſelbſt nach halbſtündigem Kochen ſofort heiß der Pfanne entnahmen, heiß filtrierten und auf ſeinen verbliebenen Karbonatgehalt unterſuchten, als wenn wir dasſelbe Waſſer in der Flaſche ans Laboratorium ſchickten, dort filtrierten und auf Karbonate titrierten.

Der Grund hierfür iſt darin zu ſuchen, daß bei der Unterſuchung des heißen Waſſers in der Brauerei die beim Kochen ausgeſchiedene kohlenſaure Magneſia abfiltriert wurde und mithin im Filtrat fehlte — der Karbonatgehalt des Waſſers war geringer, das Waſſer war weiter entkarboniſiert. Wenn wir aber das Waſſer ans Laboratorium ſchickten, es alſo vor der Weiterverarbeitung abkühlen ließen, löſte ſich die ausgeſchiedene kohlenſaure Magneſia wieder faſt vollſtändig auf — der Karbonatgehalt des filtrierten Waſſers war höher, das Waſſer war weniger weit entkarboniſiert.

Tatſächlich ließen ſich denn auch faſt alle unterſuchten Wäſſer im Laboratorium weiter entkarboniſieren als in der Praxis, beſonders dann, wenn wir nach halbſtündigem Kochen im Laboratorium heiß abfiltrierten und in dem ſo gewonnenen Filtrat die Karbonate beſtimmten. Aber auch dann, wenn wir das im Laboratorium gekochte Waſſer vor der Filtration abkühlen ließen, der ausgeſchiedenen kohlenſauren Magneſia alſo Gelegenheit gaben, ſich wieder mehr oder weniger zu löſen, war die Entkarboniſierung im Laboratorium faſt ſtets größer als in der Praxis, beſonders wenn im letzteren Falle die Möglichkeit fehlte, mittelſt eines kräftigen Propellerrührwerks das kochende Waſſer tüchtig durchzuarbeiten oder wenn die Pfanne nur ſchlecht kochte.

Jedenfalls gibt uns der Laboratoriumsverſuch wohl an, wie weit theoretiſch die Entkarboniſierung beim Kochen getrieben werden kann, er iſt jedoch kein zuverläſſiger Maßſtab dafür, was jeder einzelne in ſeinem Betrieb in dieſer Beziehung praktiſch erreichen kann.

Auch im Laboratorium konnten Unterſchiede im Entkarboniſierungsgrad feſtgeſtellt werden, je nach der Art und Weiſe, wie das Waſſer gekocht wurde, ob z. B. im offenen Becherglas ohne Erſatz des verdampfenden Waſſers oder am Rückflußkühler, alſo ohne Verdampfung und Konzentration.

In nachſtehender Tabelle ſtellen wir die Ergebniſſe zuſammen, die wir bezüglich der Entkarboniſierung beim Kochen in der Brauerei, beim Kochen im Laboratorium am Rückflußkühler und im offenen Becherglas zu verzeichnen hatten. In der Brauerei wurde eine halbe Stunde, am Rückflußkühler ebenfalls eine halbe Stunde, im Becherglas nur eine Viertelſtunde gekocht.

Nr.	Rohwaſſer Karbonate g im hl	½ Stunde in der Brauerei gekocht Karbonate g im hl	Entkarboniſierung pCt.	½ Stunde am Rückflußkühler gekocht Karbonate g im hl	Entkarboniſierung pCt.	¼ Stunde im Becherglas gekocht Karbonate g im hl	Entkarboniſierung pCt.
1	31,0	11,75	**62**	6,0	**80,7**	—	—
2	39 5	5,0	**87**	5,0	**87**	—	—
3	43,75	7,0	**84**	7,0	**84**	—	—
4	22,5	5,5	**76**	3,25	**86**	3,25	**86**
5	28,0	10,0	**64**	4,0	**86**	2,0	**93**
6	25,5	10,75	**58**	7,5	**71**	—	—
7	19,5	17,5	**10**	6,0	**69**	—	—
8	63,75	5	**92**	5	**92**	—	—
9	17,0	14,5	**15**	6,5	**62**	—	—
10	24,0	3,75	**84**	2,5	**90**	—	—
11	20,0	5,5	**73**	4,5	**78**	—	—
12	25,5	10,75	**58**	7,5	**71**	—	—
13	19,0	5,5	**71**	3,5	**81**	—	—
14	23,5	6,75	**72**	4,9	**79**	—	—
15	28,5	8,25	**71**	7,0	**75**	4,0	**86**
16	16,5	6 75	**66**	4,75	**71**	2,0	**88**
17	21,75	14,0	**36**	11,75	**46**	9,75	**55**
18	16,75	7,75	**54**	6,25	**63**	5,5	**67**
19	9,5	7,5	**21**	4,0	**58**	3,5	**63**
20	33,5	9,5	**72**	8,0	**77**	7,25	**78**
21	28,0	4,5	**84**	4,0	**86**	2,0	**93**
22	7,0	7,0	**0**	6,5	**7**	6,0	**15**
23	5,5	5,5	**0**	4,75	**14**	2,5	**55**
24	21,25	19,5	**8**	8,5	**60**	5,0	**77**
25	8,75	5,25	**40**	4,75	**46**	4,5	**48**
26	2,25	2,25	**0**	2,25	**0**	2,25	**0**
27	23,0	6,0	**74**	3,5	**85**	2,00	**91**
28	20,5	12,0	**41**	7,0	**66**	—	—
29	27,5	11,75	**57**	6,5	**76**	3,25	**88**
30	25,0	15,0	**40**	10,75	**57**	2,5	**90**
31	23,75	4,9	**79**	3,0	**87**	—	—
32	17,0	14,5	**15**	9,5	**44**	—	—
33	14,0	4,5	**68**	3 25	**77**	—	—
34	31,5	10,25	**67**	7,5	**76**	—	—
35	30,0	5,0	**84**	4,0	**90**	—	—

Wie die Tabelle zeigt, iſt die Entkarboniſierung im Laboratorium immer weitgehender als in der Praxis. Nur die Wäſſer 2, 3 und 8 haben an beiden Stellen die gleiche Kochwirkung gezeigt; es ſind das ſehr karbonatreiche Wäſſer, die in der größten Hauptſache die Karbonate in der Form von Kalzium-Karbonat enthalten. Die Wäſſer 7, 9 und 24 weiſen dagegen ganz enorme Unterſchiede auf. Die Wäſſer 7 und 9 werden zur Zeit eingehender ſtudiert, da oft wiederholte Kochverſuche in der Praxis ſtets denſelben ſchlechten Entkarboniſierungseffekt zeitigten.

Entkarboniſierung im Vorwärmer.

Es iſt vielfach die Meinung verbreitet, daß längeres Stehen des Waſſers im Vorwärmer bei höherer Temperatur eine weſentliche Entkarboniſierung des Waſſers bewirke. Man läßt ſich wohl auch durch das etwas trübe Ausſehen des Waſſers und auch durch den ſich mit der Zeit im Vorwärmer abſetzenden Karbonatſchlamm täuſchen. In Wirklichkeit iſt die Entkarboniſierung keinesfalls ſo leicht und bei den meiſten Wäſſern im Vorwärmer, falls nicht darin das Waſſer gekocht oder längere Zeit bei ſehr hoher Temperatur bei gleichzeitigem Rühren gehalten wird, nur relativ geringfügig, wohl kaum in einem einzigen Falle aber ausreichend. Insbeſondere das ſchlimmſte Karbonat, das Magneſium-Karbonat ſcheidet ſich ſo gut wie gar nicht aus. Der Vorwärmerſchlamm, den ich bislang unterſuchte, enthielt Magneſia, wenn überhaupt, nur in geringen Mengen.

Wenn man hier oder da eine Abnahme der kohlenſauren Magneſia im Vorwärmer beobachtet haben will, ſo beruht das auf einem Irrtum, der ſeine Urſache hat in der bislang üblichen, aber oft falſchen Berechnung der Waſſerſalze. Kohlenſaure Magneſia als ſolche bleibt ſehr hartnäckig im Waſſer und ſelbſt bei einem mäßigen Gehalt des an dieſem Karbonat muß man ſchon eine Weile kräftig kochen, ehe ſich das Salz ausſcheidet. Das geſchieht bei Vorwärmertemperatur nie, im Gegenteil, bei dieſer Temperatur geht das beim Kochen ausgeſchiedene Magneſium-Karbonat zum Teil wenigſtens wieder in Löſung.

Das gleiche gilt für die Umſetzung der kohlenſauren Magneſia mit dem Gips unter Bildung von Bitterſalz und Kalziumkarbonat. Auch dieſe Reaktion geht nicht ſo glatt vor ſich, ſondern nur bei anhaltendem Kochen und ſelbſt dann noch recht unvollkommen. Das iſt hauptſächlich der Grund, warum ſich manche Wäſſer ſo ſchwer beim Kochen entkarboniſieren. Hier hilft auch ein Gipszuſatz nicht viel. Ich habe zwar nicht viele Kochverſuche mit Gipszuſatz gemacht (ſiehe untenſtehende Tabelle), weil ich kein ausgeſprochener Freund des Gipſens bin; aber wo ich verſuchte, die Ausſcheidung bzw. Umſetzung der kohlenſauren Magneſia durch Gipszuſatz zu befördern, habe ich nie einen ausgeſprochenen Erfolg zu verzeichnen gehabt. Vielleicht, daß ſehr große Gipszuſätze eine weitgehendere Wirkung gehabt hätten; dieſe lehne ich aber ab; ich bin froh, wenn das Waſſer keinen Gips enthält und deſſen auch zu ſeiner Korrektur nicht bedarf.

Nr.	Karbonatgehalt des Rohwaſſers g im hl	½ Stunde gekocht		Gipsgehalt des Rohwaſſers g im hl	Zugeſetzte Gipsmenge g aufs hl	Bemerkungen
		ohne Gips Karbonate g im hl	mit Gips Karbonate g im hl			
1	29,0	13,5	13,0	11,3	10	
2	21,25	19,5	19,5	4,7	20	entkarboniſiert im Laboratnrium am Rückflußkühler auf 5,0
3	36,0	18,5	10,5	0	20	das Waſſer enthält Soda
4	31,75	13,5	11,75	8,4	10	
5	19,75	8,5	8,5	17,3	10	
6	19,75	8,5	8,5	17,3	25	dasſelbe Waſſer wie Nr. 5, nur ſtärker gegipſt
7	14,0	[11,0	13,0	9,7	10	
8	23,5	14,5	14,0	13,8	10	
9	15,0	14,0	11,5	0	20	

Ich habe Gelegenheit genommen, in einer Reihe von Betrieben, teils an Ort und Stelle, teils im Laboratorium die Entkarboniſierung im Vorwärmer zu verfolgen, dabei auch hier und da Rückſicht genommen auf den Karbonatgehalt zu Beginn und zu Ende des Anſchwänzens, weil das erſte Anſchwänzwaſſer längere Zeit bei der höheren Temperatur im Vorwärmer ſtand als das letzte, beſonders bei kleinen Vorwärmern.

Nachſtehende Feſtſtellungen wurden gemacht:

Karbonatgehalt des Rohwaſſers g in hl	Waſſer aus dem Vorwärmer: Zu Beginn des Anſchwänzens Karbonate g in hl	Waſſer aus dem Vorwärmer: Am Ende des Anſchwänzens Karbonate g in hl	Bemerkungen
29,0	28,25	28,75	
31	22,75	—	Über Nacht bei 95° C im Vorwärmer geſtanden.
17,0	14,75	15,5	
13,5	6,5	—	Auf 100° erhitzt und über Nacht dabei gehalten.
24,0	16,5	—	Bei 90° über Nacht geſtanden; entkarboniſiert bei ½ſtündigem Kochen auf 3,75.
16,5	15	16	Bei 85° drei Stunden geſtanden.
27,5	19	—	Über Nacht bei annähernd 100° geſtanden.
27,0	25	—	Über Nacht bei 80° geſtanden.
16,75	15	15	
19	17	18	
20	14	—	Stand über Nacht bei 100°; entkarboniſiert bei ½ſtündigem Kochen auf 3,5.
33	30	—	
15	14	—	
26	18	—	Stand über Nacht bei 100°.
15	14,5	—	
19,85	19,85	19,85	
20	19	20	
14	12,5	—	
24	22,5	—	
31	23	—	Stand über Nacht bei 100°.
24	23	—	
31	23	—	Stand über Nacht bei 100°.
31	12	—	Wurde durch Autokratos-Apparat mit Zirkulation in der Reſerve auf 100° erhitzt.
23	22	—	
23	29	—	
15	14,5	15	
29	28	28,5	
11,75	7,5	—	Stand fünf Stunden in der Reſerve bei 85° bei gehendem Rührwerk.

Jedenfalls ſieht man hieraus, daß die Entkarboniſierung in den Reſerve- oder im Vorwärmer eine durchaus unzulängliche iſt; von ihr iſt in den allermeiſten Fällen kein Erfolg zu erwarten.

(Fortſetzung folgt.)

Die im Februar 1913 unterſuchten Biere.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil**.

Die Anzahl der im Monat Februar d. J. dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung eingeſandten Bierproben belief ſich auf 64, hiervon waren 53 untergärige und 11 obergärige Biere (4 Süß- 4 Weißbiere und 3 helle Bitterbiere).

Von den untergärigen Proben waren 51 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere, und 2 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

Die Stammwürze wurde in 23 Proben feſtgeſtellt, und zwar bei 21 hellen Bieren und 2 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 12,67 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 9,65 pCt. Bllg. und bei den dunklen im Höchſtfalle 15,11 pCt. Bllg. und im niedrigſten Falle 11,54 pCt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
9—10 pCt. Bllg. bei . .	1	—
10—11 „ „ „ . .	6	—
11—12 „ „ „ . .	6	1
12—13 „ „ „ . .	8	—
13—14 „ „ „ . .	—	—
14—15 „ „ „ . .	—	—
15—16 „ „ „ . .	—	1

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
50—55 pCt. Bllg. „ . .	—	1
55—60 „ „ „ . .	2	—
60—65 „ „ „ . .	—	—
65—70 „ „ „ . .	4	1
70—75 „ „ „ . .	8	—
75—80 „ „ „ . .	4	—
80—85 „ „ „ . .	3	—

Von 23 auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten nur 10 den Endvergärungsgrad erreicht, und zwar nur helle Biere, d. h. 44 pCt. gegen 33 pCt. des Monats Januar und 50 pCt. im Monat Dezember.

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war meiſt hoch.

Von den in der Tabelle I angeführten endvergorenen Proben hatten die unter Nr. 1 und 2 angeführten hellen Biere einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Von 41 auf Kleiſtertrübung unterſuchten Proben waren 3 nicht jodnormal, d. h. 7,3 pCt. gegen 3,3 pCt. kleiſtertrübe im vorigen Monat und 0 pCt. im Monat Dezember.

„Gut haltbar“ waren von 19 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben 10 Biere oder 52 pCt. gegen 50 pCt. im vorigen Monat und 52 pCt. im Monat Dezember.

Bei den weniger haltbaren Bieren und 22 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe	bei	—	Proben
wilde Hefe allein	„	5	„
„ „ und Stäbchen . .	„	2	„
„ „ „ Sarzina . .	„	5	„
„ „ „ Stäbchen und Sarzina	„	11	„
Stäbchen allein	„	2	„
Sarzina „	„	1	Probe
Stäbchen und Sarzina . . .	„	1	„
Eiweiß	„	1	„
Metalleiweiß	„	2	Proben
Kleiſter	„	1	Probe

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel lag uns in dieſem Monat keine Probe vor.

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Laufende Nummer		Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad	
						ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.
1	hell	3,09	4,42	2 91	10,12	69,3	56,1
2	„	3,33	4,82	3,20	11,05	70,2	56,8
3	„	3,37	4,93	3,38	11,49	71,3	57,7
4	„	2,64	4,00	2,88	9,65	73,2	59,2
5	„	3,19	4,91	3,73	12,13	73,6	59,5
6	„	2,65	4,26	3,53	11,13	75,7	61,3
7	„	2,80	4,46	3,67	11,59	75,9	61,4
8	„	2,81	4,61	3,88	12,12	76,9	62,2
9	„	1,98	3,65	3,67	10,79	81,6	65,8
10	„	2,07	4,06	4,44	12,63	83,3	67,5

Auf künſtliche Süßſtoffe (Saccharin) waren zwei Proben zu unterſuchen; in einer derſelben konnte Saccharin deutlich nachgewieſen werden.

Der Säuregehalt, berechnet auf Milchſäure, bewegte ſich bei den hellen Bieren normaler Zuſammenſetzung mit einem Stammwürzegehalt von 9,65 pCt. Bllg. bis 12,67 pCt. Bllg. zwiſchen 0,059 pCt. und 0,106 pCt Den höchſten Säuregehalt hatte das Bier mit der höchſten Stammwürze von 12,67 pCt. Bllg., den niedrigſten ein Bier mit einer Stammwürze von 10,85 pCt. Bllg.

Im Durchſchnitt ſtellte ſich der Säuregehalt bei den normalen nicht infizierten hellen Bieren auf 0,085 pCt. bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 11,44 pCt. Bllg. oder auf 12prozentiges Bier umgerechnet auf 0,089 pCt. gegen 0,092 im gleichen Monat des Vorjahres.

Bei den dunklen Bieren betrug der Säuregehalt 0,086 pCt. bis 0,105 pCt. bei Stammwürzen von 11,54 pCt. Bllg. und 15,11 pCt. Bllg., und zwar hatte das Bier mit dem niedrigſten Säuregehalt die niedrigſte Stammwürze, während das Bier mit dem höchſten Säuregehalt die höchſte Stammwürze zeigte.

Der Durchſchnittsſäuregehalt bei den normalen, nicht infizierten dunklen Bieren betrug bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 13,32 pCt. Bllg. 0,096 pCt., d. h. auf 12proz. Bier umgerechnet 0,087 pCt. gegen 0,086 pCt. im gleichen Monat des Vorjahres.

Eine Brauerei hatte eine Anzahl Überſee-Exportbiere zur Unterſuchung und Begutachtung eingeſandt, die bereits die Hin- und Rückreiſe noch und von Auſtralien durchgemacht hatten. Die äußere Beſchaffenheit der einzelnen Proben war ſehr verſchieden und zwar zeigte Probe I ſtarke Trübung mit reichlichem Bodenſatz, Probe V eine leichte Trübung und reichlich Bodenſatz, während Probe IV zwar noch blank war, aber bereits deutlich Bodenſatz abgeſetzt hatte. Blank und völlig ohne Bodenſatz, alſo von tadelloſer Beſchaffenheit waren die beiden Proben II und III. Aus dem biologiſchen Befunde ging hervor, daß bei ſämtlichen Proben die Paſteuriſation eine vollſtändige war, denn alle Organiſmen, die nur bei der Probe V in größeren Mengen vorgefunden wurden, waren tot; dieſe Probe hatte den ſtärkſten Bodenſatz, der in der Hauptſache aber auch aus Eiweiß-Hopfenharzgerinnſel beſtand. Bei den Bodenſatz enthaltenden Proben I und IV konnte im Sediment hauptſächlich nur Eiweiß-Hopfenharzgerinnſel feſtgeſtellt werden. Am günſtigſten ſchnitten die beiden Proben II und III ab, und wenn man den Geſchmack mit berückſichtigt, dann war die Probe III noch der Probe II vorzuziehen.

Geruch und Geſchmack wurden bei den einzelnen Proben wie folgt charakteriſiert:

I. malzig, ſehr deutlich nach Paſteuriſation,
II. rein, weinig, faſt frei von Paſteuriſationsgeſchmack,
III. rein, weinig, ohne eine Spur von Paſteuriſationsgeſchmack,
IV. weinig, Geruch und Geſchmack nach Paſteuriſation,
V. Geruch und Geſchmack faulig, verdorben.

Der Kohlenſäuregehalt war bei allen Proben gut, die Schaumhaltigkeit bei I und II gut, bei III, IV und V weniger gut.

Die chemiſche Zuſammenſetzung der fünf Proben war folgende:

		I.	II.	III.	IV.	V.
Saccharometer-Anzeige (pCt. Bllg.)		3,57	2,07	2,32	2,81	3,50
Saccharometer-Anzeige (pCt. Bllg) nach Endvergärung		endvergoren		2,0	endverg.	2,5
Extrakt	pCt.	4,93	4,06	4,19	4,61	4,91
Alkohol	„	3,38	4,44	4,12	3,88	3,05
Maltoſe Dextrin } Kohlehydrate	„	4,24	3,47	3,54	3,91	4,41
Geſamtſäure (als Milchſäure berechnet)	„	0,094	0,081	0,106	0,097	0,059
Stickſtoff	„	0,064	0,054	0,056	0,064	0,046
Proteïn (Stickſtoff × 6,25) =	„	0,40	0,34	0,35	0,40	0,29
Aſche	„	0,199	0,168	0,192	0,198	0,151
Phosphorſäure	„	—	—	—	—	—
Jodreaktion: bei II und V normal, bei I und III nicht ganz normal, bei IV rötlich.						
Berechnete Stammwürze	„	11,49	12,63	12,26	12,12	10,85
Vergärung, ſcheinbar	„	71,3	83,3	81,3	76,9	67,9
Vergärung, wirklich	„	57,7	67,5	65,8	62,2	54,9
Farbe des Bieres	„	hellgelb	do.	do.	do.	do.

Aus dieſen Befunden ging ohne weiteres hervor, daß die chemiſche Zuſammenſetzung der beiden beſten Biere, II und III, von den andern Proben erheblich abweicht, vor allem im ſpezifiſchem Gewicht, im Alkoholgehalt und entſprechend im Vergärungsgrad, der, wie bekannt, bei Überſee-Exportbieren eine große Rolle ſpielt. Aus den Säure- und Eiweißzahlen laſſen ſich ebenſowenig Schlüſſe ziehen wie aus den Aſchegehalten und den Gehalten an Phosphorſäure, wie der Einſender glaubte. Die Herſtellung von derartigen Bieren erfordert eben langjährige Erfahrungen, die darauf hinauslaufen, daß Biere, die mit Rohfrucht oder unter Zuſatz von Zucker hergeſtellt worden ſind, ſich beſſer eignen für den Überſee-Export als reine Malzbiere. Dann kommen noch in Frage die Verwendung eines weitgelöſten Malzes ſowie die Anwendung eines geeigneten Maiſchverfahrens, langes Lagern bei tiefen Temperaturen, ev. Klären mit Eiweißfällungsmitteln uſw. uſw. Schließlich kann das richtig hergeſtellte Exportbier immer noch durch die Flaſchen reſp. Korke beeinträchtigt werden. Jedenfalls laſſen ſich derartige Sachen kaum durch ſchriftliche Mitteilungen klar ſtellen. Konſervierungsmittel konnten übrigens in keiner der 5 Proben nachgewieſen werden.

Von einer anderen Brauerei wurden 2 Bierproben eingeſandt und die Vermutung ausgeſprochen, daß bei dieſen Metall- oder Formalintrübung vorliege. Bei der Probe 1 war eine Metalleiweißtrübung möglich, aber immerhin unwahrſcheinlich, weil gleichzeitig eine ſchwere Infektion durch Stäbchen und Sarcinen bei ſtarker Nachgärung durch normale Hefen vorhanden war. Bei der Probe 2 war eine Metalleiweißtrübung ausgeſchloſſen. Formalintrübung konnte in beiden nicht nachgewieſen werden, wohl aber waren beide Proben kälteempfindlich.

Eine Reihe von Brauereien hatte Proben eingeſandt, die auf dem Wege vom Lagerfaß bis zum Abfüllbock entnommen waren, zur Kontrolle dieſes ſo wichtigen Weges. Nur in 2 von 8 Serien war auch das unfiltrierte Lagerfaßbier bereits ſchwerer infiziert, in den anderen ſetzte die Infektion, die hauptſächlich in Stäbchen beſtand, erſt ſpäter, meiſt nach dem Filter oder am Luftkeſſel ein. Bei 2 Proben war ungenügende Vergärung infolge zu geringen Alters ſchuld an der ſchlechten Haltbarkeit. Bei dieſer Gelegenheit möchten wir nochmals darauf aufmerkſam machen, bei Einſendung ſolcher Serien immer von jeder Probenahmeſtelle wenigſtens je 2 Flaſchen einzuſenden, da bei der oft ſchwierigen Probenahme leicht eine Flaſche ausfallen kann, was dann die andere Flaſche an den Tag bringt. — Solche Serien haben deshalb einen beſonderen Wert, weil durch ſie eine beſſere Aufklärung geſchaffen wird, als wenn nur das abgezogene Bier eingeſandt wird. Es wird jedenfalls nicht gleich der ganze Betrieb beunruhigt, wenn man erfährt, daß nur der Weg vom Lagerfaß bis zum Abfüllbock für die ſchlechte Haltbarkeit in Frage kommt.

Von obergärigen Bieren waren in dieſem Monat 11 Proben eingeſandt worden, und zwar 4 Süß-, 4 Weißbiere und 3 helle Bitterbiere. Außer bei einem Süßbiere wurde bei allen Bieren die Zuſammenſetzung feſtgeſtellt.

Von den beiden dunklen Süßbieren Nr. 1 und 2 intereſſierten nur die Stammwürze, Vergärung und vor allem der Alkoholgehalt.

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Laufende Nummer	Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad		Endvergoren bis pCt.
					ſcheinbar pCt.	wirklich pCt.	
1	6,32	6,94	1,35	9,58	34,4	28,1	1,5
2	6,22	6,69	1,04	8,75	29,5	23,9	—
3	5,32	3·67	0,75	6,69	20,9	14,9	0,7
4	3,12	3,95	1,78	7,50	58,7	47,5	2,2
5	3,60	4,34	1,57	7,45	52,0	42,0	2,3
6	3,08	3,89	1,71	7,27	57,5	46,4	2,2
7	2,58	3·32	1,72	6,75	61,8	50,0	1,8
8	2,18	3,47	2,83	9,04	75,6	61,2	endv.
9	2,15	3.48	2,82	9,03	75,6	61,2	—
10	2,13	3,51	2,78	8,98	76,7	62,2	—

Nr. 3 war ebenfalls ein dunkles Süßbier mit einer Endvergärung von 89,6 pCt. und einem ungefähren Zuckerzuſatz von $^1/_3$ der Stammwürze. Da es auf Eiſengehalt geprüft werden ſollte, nehmen wir an, daß es als Eiſenbier laufen ſollte; der Eiſengehalt betrug 0,0002 pCt. Eiſen. Saccharin war nicht verwendet worden.

Nr. 4 bis 7 waren Weißbiere, die nur auf Stammwürze, Vergärungsgrad und beſonders Alkoholgehalt unterſucht wurden.

Nr. 8 bis 10 waren helle Bitterbiere, und zwar ſtellten Nr. 8 die unfiltrierte und Nr. 9 und 10 die filtrierten Proben vor. Das unfiltrierte Bier war biologiſch noch befriedigend, es zeigte nur eine nicht beſonders gefährliche Wildhefeninfektion, dagegen waren die beiden filtrierten Biere völlig verdorben, beiden waren ſchwer mit Sarcinen infiziert, die eine von beiden außerdem noch mit Fäulnisbakterien, ein für ſo ſtark gehopfte Biere, wie die oberjährigen Bitterbiere es ſind, ziemlich ſeltener Fall.

Endlich war noch ein Süßbier auf Zuſatz von künſtlichen Süßſtoffen zu prüfen; dieſes Bier enthielt deutlich nachweisbare Mengen Saccharin.

Über den Einfluß der Temperatur auf die Waſſeraufnahme durch die Gerſte mit beſonderem Bezug auf den Temperaturkoëffizienten der chemiſchen Reaktion.

Von **Adrian J. Brown** und **F. P. Worley**.

Adrian J. Brown hat früher (ſiehe dieſe Wochenſchrift 1909, S. 557) nachgewieſen, daß die Gerſtenſamen von einer Schutzhaut umgeben ſind, die aus den wäſſerigen Löſungen der meiſten Elektrolyte und ſehr vieler Nichtelektrolyte nur Waſſer unter dem anziehenden Einfluß des feinkörnigen Korninhaltes in das Korn eintreten läßt.

Die Geſchwindigkeit, mit der das Waſſer eintritt, hängt ſehr von den darin gelöſten Stoffen ab; einige üben eine beſchleunigende, andere eine verzögernde Wirkung aus. Sie hängt auch weſentlich ab von der Temperatur des Waſſers oder der Löſung, in die die Gerſtenkörner eingeweicht werden. Änderungen in den Mengenverhältniſſen, in denen das Waſſer unter verſchiedenen Verſuchsbedingungen in das Korn eintritt, hängen wahrſcheinlich zuſammen mit Änderungen im Waſſer; die Gerſtenkörner erſcheinen daher als ein ſehr geeignetes Objekt zur Unterſuchung der Natur der im Waſſer durch die Gegenwart gelöſter Suſtanzen oder durch Temperaturſchwankungen bewirkten Änderungen.

In nachſtehender Abhandlung ſoll der Einfluß geprüft werden, den die Temperatur auf die Waſſeraufnahme durch die Gerſte ausübt.

Beſtimmte Gewichtsmengen Gerſte wurden bei beſtimmten Temperaturen, die innerhalb 0,7° C. konſtant eingehalten wurden, eingeweicht. Die mittleren Temperaturen, bei denen die Verſuche durchgeführt wurden, waren 3,8, 21,1 und 34,6° C. In beſtimmten Zeitabſtänden wurde das Gewicht des aufgenommenen Waſſers beſtimmt, indem die Körner aus dem Waſſer herausgenommen, raſch oberflächlich abgetrocknet und gewogen wurden. Danach wurden ſie ſchnell wieder ins Waſſer verbracht und eine weitere Zeit lang geweicht.

Die Ergebniſſe einer Beobachtungsreihe ſind in nachſtehender Tabelle zuſammengeſtellt und im nachſtehenden Diagramm 1 (S. 244) graphiſch dargeſtellt.

Wie man ſieht, nimmt die Waſſeraufnahme in den erſten Stadien des Verſuches mit ſteigender Temperatur erheblich zu; dann, wenn der Sättigungspunkt erreicht und ein Gleichgewichtszuſtand hergeſtellt iſt zwiſchen dem Körnerſyſtem und dem Waſſer, nähert ſich die Kurve einer geraden Linie.1)

Zwecks genaueren Studiums der Wirkung der Temperatur auf die Geſchwindigkeit, mit der das Waſſer aufgenommen wird, iſt es in erſter Linie wünſchenswert, über die relativen Mengen, in denen das Waſſer in die Samen bei verſchiedenen Temperaturen eintritt, etwas zu wiſſen. Da die Waſſeraufnahme bei jeder beſonderen Temperatur abnimmt in dem Maße, als die aufgenommene Waſſermenge wächſt, ſo iſt es nötig, die relativen Mengen aufgenommenen Waſſers bei verſchiedenen Temperaturen unter vergleichbaren Bedingungen feſtzuſtellen.

---

1) Die ganze Gewichtsabnahme der Körner bei der Höchſtwaſſertemperatur am Ausgang des Verſuches rührt wahrſcheinlich her von ſekundären Zerſetzungsvorgängen, vielleicht zum Teil von wirklichen Gewichtsverluſten durch Auslaugung, wahrſcheinlicher aber von Änderungen in den Anziehungskräften, ſobald ſich das Waſſer in den Samen anhäuft.

Tabelle 1.

Temperatur 34,6°		Temperatur 21,1°		Temperatur 3,8°	
Zeit Stunden	Aufgenommenes Waſſer pCt.	Zeit Stunden	Aufgenommenes Waſſer pCt.	Zeit Stunden	Aufgenommenes Waſſer pCt.
5,00	16,80	5,25	9,32	5,88	4,42
24,00	35,64	24,33	24,80	24,75	11,82
48,25	43,44	48,50	35,98	48,83	18,52
71,50	45,36	72,00	43,42	72,25	23,42
96,00	45,74	96,25	46,90	96,50	27,42
—	—	—	—	44,25	34,02

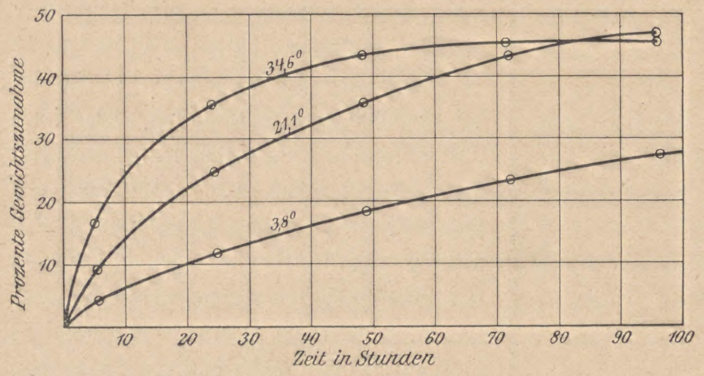


Diagramm 1.

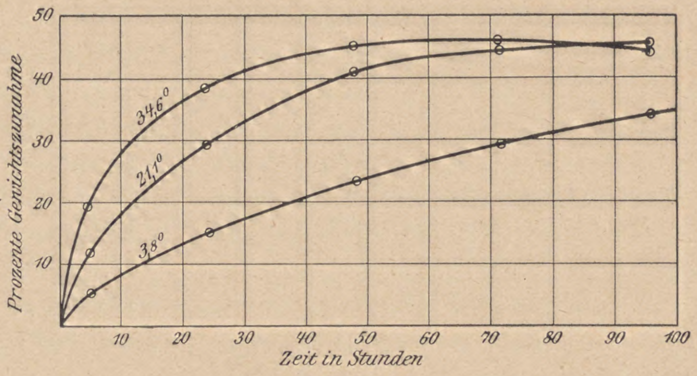


Diagramm 3.

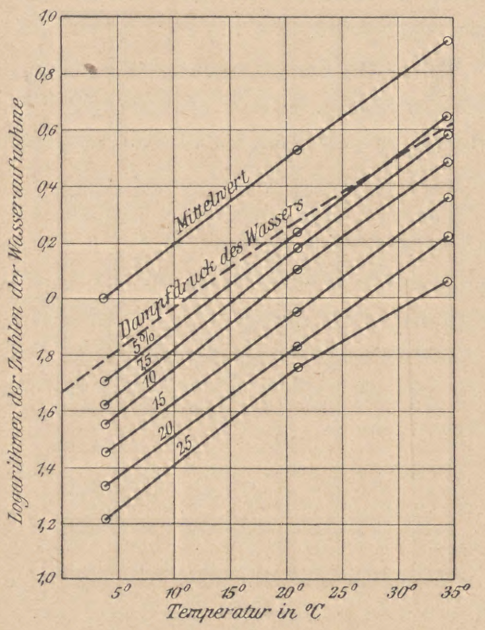


Diagramm 2.

Da der Zuſtand der Körner während der Verſuche bei verſchiedenen Temperaturen nur der gleiche iſt, wenn gleiche Mengen Waſſer aufgenommen worden ſind, wurde die Geſchwindigkeit der Waſſeraufnahme bei den drei Temperaturen beſtimmt zu einer Zeit, wo die Körner 5, 7,5, 10, 15, 20 und 25 pCt. Waſſer aufgenommen hatten. Bei höheren Prozentgehalten wurden die Unterſuchungen nicht durchgeführt wegen des möglichen Einfluſſes ſekundärer Veränderungen in den letzten Stadien des Verſuches.

Die Beziehungen wurden abgeleitet aus den Kurven des Diagrammes I; ſie finden ſich, ausgedrückt in den in der Stunde aufgenommenen Waſſerwerten in Prozenten, in nachſtehender Tabelle:

(Siehe untenſtehende Tabelle II.)

Wenn man die aufeinanderfolgenden Verhältniszahlen bei den drei verſchiedenen Temperaturen vergleicht, ſo ſieht man, daß in ihren Beziehungen zu einander eine gewiſſe Konſtanz herrſcht. Das ſieht man noch deutlicher bei der Prüfung der Zahlen der fünften und ſechſten Spalte der Tabelle, die die Verhältniswerte darſtellen, die beim Vergleich der Werte der drei Reihen erhalten wurden.

Nimmt man die Mittelwerte der Verhältniszahlen, ſo erkennt man, daß die Geſchwindigkeiten, mit der die Waſſeraufnahme ſtattfindet, bei den drei Temperaturen 3,8, 21,1 und 34,6° C. ſich verhalten wie 1 : 3,4 : 3,4 × 2,44, d. h. wie 1 : 3,4 : 8,3.

Tabelle II.

Bereits aufgenommenes Waſſer pCt.	Geſchwindigkeit bei 3,8°	Geſchwindigkeit bei 21,1°	Geſchwindigkeit bei 34,6°	$\frac{\text{Geſchwindigkeit bei } 21{,}1^\circ}{\text{Geſchwindigkeit bei } 3{,}8^\circ}$	$\frac{\text{Geſchwindigkeit bei } 34{,}6^\circ}{\text{Geſchwindigkeit bei } 21{,}1^\circ}$
5,0	0,506	1,72	4,50	3,40	2,62
7,5	0,416	1,51	3,83	3,63	2,54
10,0	0,356	1,27	3,07	3,57	2,42
15,0	0,282	0,897	2,30	3,18	2,56
20,0	0,216	0,679	1,68	3,14	2,47
25,0	0,164	0,57	1,16	3,48	2,04
			Mittel . . .	3,40	2,44

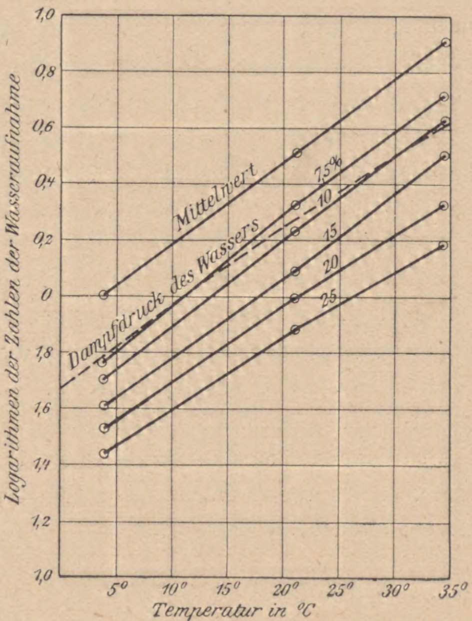


Diagramm 4.

Der Temperaturkoeffizient iſt offenſichtlich hoch und weiſt darauf hin, daß eine Reihe chemiſcher Vorgänge ſich in der Löſung abſpielen. Ferner iſt die Geſchwindigkeit, mit der das Waſſer von der Gerſte aufgenommen wird, faſt genau eine Exponentialfunktion der Temperatur. Wenn dem ſo iſt, dann muß der Logarithmus der Geſchwindigkeiten in graphiſcher Darſtellung mit der Temperatur eine gerade Linie ergeben. Das Diagramm 2 ſtellt dieſe Verhältniſſe dar. Der Verlauf der Linien in dem Diagramm weiſt mit aller Deutlichkeit darauf hin, daß die Waſſeraufnahme durch das Gerſtenkorn eine Exponentialfunktion der Temperatur iſt.

Dieſer Schluß iſt von beſonderem Intereſſe, nicht nur wegen der Seltenheit eines Exponentialzuwachſes einer phyſikaliſchen Eigenſchaft mit ſteigender Temperatur,[1] ſondern ganz beſonders deswegen, weil der Dampfdruck des Waſſers ebenfalls annähernd eine Exponentialfunktion der Temperatur iſt.

In Diagramm II die der Logarithmus des Waſſerdampfdruckes als punktierte Linie graphiſch dargeſtellt. Hierbei hat ſich die intereſſante Tatſache herausgeſtellt, daß der Verlauf der Kurve faſt genau der gleiche iſt wie bei den Kurven, die die Geſchwindigkeit darſtellen, mit der das Waſſer durch die Gerſtenkörner aufgenommen wird.

Mit anderen Worten: Die Beziehung zwiſchen der Temperatur und dem Eintritt des Waſſers in die Samen oder dem Dampfdruck des Waſſers kann annähernd ausgedrückt werden durch die Gleichung

$$\upsilon = ae^{k\Theta}$$

worin υ entweder die Geſchwindigkeit der Waſſeraufnahme oder den Dampfdruck und Θ die Temperatur darſtellt; a iſt eine Konſtante.

Der Wert von k im Falle der Aufnahme von Waſſer durch Gerſte, abgeleitet aus dem mittleren Verhältnis der Geſchwindigkeiten, iſt 0,069; im Falle des Waſſerdampfdruckes wechſelt er etwas. Folgendes ſind die mittleren Werte bei verſchiedenen Temperaturen:

0,071 zwiſchen 0 und 5° C.
0,069 „ 5 „ 10° „
0,066 „ 10 „ 15° „
0,063 „ 15 „ 20° „
0,061 „ 20 „ 25° „

Eine ſo enge Übereinſtimmung im allgemeinen Charakter einer Ausnahmeeigenſchaft iſt ein Anzeichen dafür, daß die Erſcheinungen einen gemeinſchaftlichen Urſprung haben. Im Falle eines Exponentialzuwachſes des Waſſerdampfdruckes bei ſteigender Temperatur haben wir es vorausſichtlich in der Hauptſache zu tun mit dem Einfluß der Temperatur auf das Verhältnis der Hydronenmoleküle, und im Lichte unſerer Unterſuchungen, die uns einen Maßſtab geliefert haben für die Geſchwindigkeit, mit welcher der Durchtritt des Waſſers bei verſchiedenen Temperaturen durch eine Differenzialſcheidewand unter dem anziehenden Einfluß kleiner Teilchen ſtattfindet, können wir einen Maßſtab erhalten für die Tätigkeit der einfachen Moleküle, die im Waſſer exiſtieren. Es möchte den Anſchein gewinnen, daß nur die einfachen Moleküle direkt von dem Samenkorn aſſimiliert oder von der Differenzialſcheidewand hindurchgelaſſen werden.

Vorſtehende Ergebniſſe ſcheinen nun ein Licht zu werfen auf die Urſache der hohen Temperaturkoeffizienten chemiſcher Zwiſchenreaktionen, die in Löſung verlaufen. In einer großen Anzahl von Fällen wurde gezeigt, daß die Größe der chemiſchen Umſetzungen annähernd bei einer Temperaturerhöhung von 10° C. verdoppelt wird. Es iſt bemerkenswert, daß der Wert von k, wie er oben berechnet wurde, für die Waſſeraufnahme durch die Gerſtenkörner ſich bei einer Temperaturſteigerung von 10° faſt genau verdoppelt, für die der genaue Wert von k 0,0693 ſein würde. Es erſcheint höchſt wahrſcheinlich, daß die Geſchwindigkeit chemiſcher Reaktionen in wäſſeriger Löſung hauptſächlich abhängt von der Wirkſamkeit des Waſſers ausgedrückt durch das Mengenverhältnis der Hydronenmoleküle. Dieſe Anſicht ſteht in vollkommenem Einklang mit den Erklärungen, die neuerdings Armſtrong und Worley bei der Diskuſſion der Natur hydrolytiſcher Prozeſſe vertreten haben.

Verſuche mit wäſſerigen Löſungen von Äthylazetat.

Das Äthylazetat gehört zu der Klaſſe von waſſerlöslichen Körpern, die imſtande ſind, die Samenhaut zu durchdringen; es iſt außerdem bemerkenswert dadurch, daß es imſtande iſt, die Geſchwindigkeit, mit der das Waſſer in die Samen eintritt, zu erhöhen.

Angeſichts der oben beſchriebenen Ergebniſſe erſchien es wünſchenswert, die Geſchwindigkeit zu ſtudieren, mit der das Waſſer bei verſchiedenen Temperaturen bei Gegenwart des Azetats abſorbiert wird.

In einer Reihe von Verſuchen wurden Gerſtenkörner in Normallöſungen von Äthylazetat bei verſchiedenen Temperaturen, wie bei den früher beſchriebenen Verſuchen, geweicht. Das Diagramm 3 (S. 244) ſtellt das Ergebnis dieſer Verſuche graphiſch dar.

Es fällt auf, daß die Kurven in der Form den Waſſerkurven (Diagramm 1) ſehr ähnlich ſind; ſie verlaufen jedoch im allgemeinen etwas ſteiler, was auf eine Beſchleunigung der Geſchwindigkeit der Abſorption bei Gegenwart des Azetats hinweiſt.

Es wurden die Werte beſtimmt, die die Geſchwindigkeit des Waſſereintritts in die Gerſtenkörner ausdrücken, ebenſo wie das bei den früheren Verſuchen mit Waſſer allein der Fall war, und zwar aus den Kurven bei den Punkten, die eine Waſſeraufnahme von 7,5, 10, 15, 20 und 25 pCt. darſtellten. Die ſo erhaltenen Werte ſind in folgender Tabelle zuſammengeſtellt:

Tabelle III.

Temperatur 34,6°		Temperatur 21,1°		Temperatur 3,8°	
Zeit Stdn.	Aufgenommenes Waſſer pCt.	Zeit Stdn.	Aufgenommenes Waſſer pCt.	Zeit Stdn.	Aufgenommenes Waſſer pCt.
4,50	19,38	4,75	11,82	5,08	5,28
23,50	38,48	23,83	29,22	24,25	15,12
47,75	45,26	48,00	41,12	48,33	23,58
71,00	45,98	71,50	44,42	71,75	29,32
95,50	44,06	96,75	45,58	96,00	34,16
				143,75	40,34

Graphiſch ſind dieſe Werte in Diagramm IV dargeſtellt. Wie man ſieht, ſtellen die Kurven annähernd gerade Linien dar, was darauf hinweiſt, daß die Abſorption des Waſſers aus einer Löſung von Äthylazetat eine Expenentialfunktion iſt, ganz ebenſo wie bei den Verſuchen mit Waſſer allein. Außerdem iſt, wie vorher, der Verlauf der Linien praktiſch der gleiche wie der für den Waſſerdruck, der als punktierte Linie in das Diagramm eingezeichnet iſt. Der einzige Unterſchied zwiſchen den Reſultaten, die mit Normallöſungen von Äthylazetat einerſeits und

Tabelle IV.

Aufgenommenes Waſſer pCt.	Geſchwindigkeit			$\frac{\text{Geſchwindigkeit bei } 21{,}1°}{\text{Geſchwindigkeit bei } 3{,}8°}$	$\frac{\text{Geſchwindigkeit bei } 34{,}6°}{\text{Geſchwindigkeit bei } 21{,}1°}$
	bei 3,8°	bei 21,1°	bei 34,6°		
7,5	0,575	2,12	5,25	3,69	2,48
10,0	0,505	1,72	4,27	3,41	2,48
15,0	0,406	1,23	3,26	3,03	2,71
20,0	0,337	0,99	2,18	2,94	2,77
25,0	0,274	0,76	1,55	2,77	2,04
			Mittel . . .	3,28	2,50

---

[1] Ein Exponentialzuwachs einer phyſikaliſchen Eigenſchaft bei Temperaturſteigerung iſt äußerſt ſelten. Die Zunahme des Dampfdruckes einer Flüſſigkeit mit ſteigender Temperatur iſt eine Ausnahme und infolgedeſſen ſchließt Arrhenius, daß die Geſchwindigkeitszunahme einer chemiſchen Reaktion bei ſteigender Temperatur ſich nicht erklären läßt aus irgend einer Änderung der phyſikaliſchen Eigenſchaft der Löſung mit der wechſelnden Temperatur.

Waſſer andererſeits erhalten wurden, liegt in der wirklichen Geſchwindigkeit, mit welcher die Waſſeraufnahme unter entſprechenden Bedingungen ſtattfindet. Dieſe iſt höher bei Gegenwart des Äthylazetats als bei Gegenwart von Waſſer allein. Der Temperaturkoeffizient wird anſcheinend nicht berührt. Man kann daraus ſchließen, daß die Beſchleunigung der Waſſeraufnahme bei Gegenwart von Äthylazetat in der Hauptſache wenigſtens zurückzuführen iſt auf die vereinfachende Wirkung des Äthylazetats auf die Molekularſtruktur des Waſſers. Wenn das der Fall iſt, dann ſcheint es wahrſcheinlich, daß der Partialdruck des Waſſerdampfes bei Gegenwart kleiner Mengen von Äthylazetat erhöht wird, oder daß die Erniedrigung des Dampfdruckes durch osmotiſche Wirkung zum Teil wenigſtens aufgehoben wird durch eine Zunahme, die auf die vereinfachende Wirkung des Äthylazetats und ähnlicher Subſtanzen, wie Butyl- und Amylalkohol zurückzuführen iſt. Unterſuchungen über dieſen Gegenſtand ſind im Gange.

Windiſch.

Anmerkung.

Die Bedingungen der Waſſeraufnahmefähigkeit von Gerſte iſt für das Brauereigewerbe ſo wichtig, daß jede hierauf bezügl. Arbeit das Intereſſe des Gärungsphyſiologen erregen muß. Auch die vorliegende Arbeit liefert einen Beitrag zu dieſer Frage, obgleich die Ergebniſſe vorwiegend zu theoretiſchen Spekulationen benutzt werden. Offenbar beeinflußt durch Unterſuchungen von H. E. Armſtrong über den Einfluß des Waſſers und beſonders der aktiven „Hydrone" Molekel bei chemiſchen Umwandlungen verſuchen die Verf., die dabei erhaltenen Ergebniſſe auf die ihrigen zu übertragen.

Berichterſtatter kennt die bezügl. Arbeiten von Armſtrong nicht. Es handelt ſich hier wahrſcheinlich um die Annahme, daß die von van't Hoff, van Laer und anderen für flüſſiges Waſſer gefundene Kondenſation mehrerer einfacher Molekel zu einem Komplex $(H_2O)_2$, bei den chemiſchen Unterſuchungen zerfällt und daß nur die einfache Waſſermolekel H_2O (Hydron) als aktiver Beſtandteil mitwirkt.

Die Bemerkung, daß die Dampfſpannung und die Geſchwindigkeit, mit welcher das Waſſer in die Gerſte tritt, den gleichen Urſprung haben muß, weil ſie dem gleichen Geſetz folgen, kann nicht als unbedingt richtig bezeichnet werden. Denn es gibt Vorgänge, welche nach dem gleichen Geſetze erfolgen, ferner die gleichen abſoluten Dimenſionen zeigen und trotzdem nichts miteinander zu tun haben.

Kohleſpar-Schwindelmittel.

Von **O. Mohr.**

Seit einer ganzen Reihe von Jahren ſtellen ſich periodiſch, immer in kurzen Zwiſchenräumen, ſogenannte Kohlenſparmittel auf dem Markte ein, die im Namen verſchieden, im übrigen große Übereinſtimmung zeigen. Vor allem iſt der Text der Umhüllungen inhaltlich ſtets derſelbe: Man löſt das Mittel in Waſſer und übergießt damit die Kohlen, den Koke oder die Briketts, der Erfolg iſt rauchloſe Verbrennung der Kohlen, Entwicklung ſehr großer Hitze, vor allem rieſige Erſparnis an Brennſtoff. Beſcheidenſte Proſpekte verſprechen 15—20 pCt. Erſparnis, andere weniger beſcheidene 33 pCt. Alle Mittel haben weiter das gemeinſam, daß ſie eine phantaſtiſchen, bisweilen ganz albernen Namen tragen, **vor allem aber iſt das charakteriſtiſchſte, daß es ſamt und ſonders Schwindelmittel ſind, die nicht im entfernteſten das leiſten, was die Proſpekte marktſchreieriſch verkünden. Stets handelt es ſich um billigſte unorganiſche Salze, die für den angegebenen Zweck vollkommen wertlos ſind, die aber zu unerhörten Preiſen dem harmloſen Käufer angedreht werden.** Leider ſind unſere Bemühungen bis jetzt vergeblich geweſen, die Staatsanwaltſchaft zum Einſchreiten gegen Vertreiber ſolcher Mittel zu veranlaſſen. Das Verfahren iſt in den vorliegenden Fällen eingeſtellt worden, weil die betreffenden Vertreiber ihren guten Glauben an die Wirkſamkeit des Mittels glaubhaft machen konnten, das ihnen von einer belgiſchen Firma geliefert worden war. So bleibt zunächſt nichts weiter übrig, als durch die Preſſe aufklärend zu wirken, und ſo den Fabrikanten ſolcher Mittel wenigſtens einigermaßen das unſaubere Geſchäft zu verderben. Im Nachſtehenden mag eine kurze Überſicht der Mittel gegeben werden, ſoweit uns hier ſolche bekannt geworden ſind und ſoweit wir durch Analyſen die Zuſammenſetzung derſelben zu ermitteln Gelegenheit hatten:

I. **Kyl-Kol** (1907) war nach einer Analyſe der Großherzoglichen Prüfungs- und Verſuchsanſtalt in Karlsruhe wie folgt zuſammengeſetzt:

75,2 pCt.	Chlornatrium
5,2 „	Natriumſulfat
3,9 „	Kalziumſulfat
7,7 „	Eiſenoxyd
3,0 „	Sägeſpäne
4,4 „	Feuchtigkeit
1,6 „	Unlösliches uſw.

Preis 100 kg = 75 M.

Es liegt alſo nur ein unreines Kochſalz vor, das als Natriumverbindung die Flammen glänzend gelb färbt, und ſo dem Laien eine lebhaftere Verbrennung vortäuſcht. Solche Flammenfärbungen ſind übrigens die einzige Wirkung auch der übrigen Schwindelmittel.

II. **Kolawiſch, Kolawitſch** ſind nur andere Namen für ganz ähnlich zuſammengeſetzte Mittel.

III. **Spar-Kol** beſteht aus unreinem Natriumſulfat, mit etwa 10 pCt. unlöslichen Anteilen, Eiſenoxyd, Kalziumkarbonat, Magneſiumkarbonat.

Preis 100 kg = 180 Kronen = 135 M.

Fabrikant: Chemiſch-techniſches Laboratorium A. v. Herrmann, G. m. b. H., Teplitz-Schönau, Böhmen.

Verdampfungsverſuche, die mit dieſem Mittel angeſtellt wurden, ergaben, wie vorausgeſehen, die vollkommene Wirkungsloſigkeit.

IV. **L'Épargne des Charbons**, ebenfalls nichts anderes als Chlornatrium, ſtark verunreinigt mit Chlormagneſium, etwas Kalziumſulfat, Eiſenoxyd.

Preis: 100 kg = **450** Frs. = **360** M.

Fabrikant: J. Mazet, Paris, Avenue Mercédès. Die Fabriken liegen angeblich in Vitry-ſur-Seine und Düſſeldorf, als Generalvertreter für Deutſchland wurde ein Herr Charles J. Galandauer, Montmorency genannt.

V. **Oxygenit** nach einer Notiz in der Brau- und Malzinduſtrie 1909, S. 134 aus Kali-Alaun mit etwas Eiſenoxyd beſtehend; in **Wien** und Umgebung vertrieben.

Ebenfalls aus unreinem Kali-Alaun beſtand ein ſolches Schwindelmittel, das uns ohne nähere Bezeichnung aus Frankreich zugeſandt worden war.

VI. **Kohlendor** (1912) beſteht nach einer Analyſe der Großherzoglich Badiſchen chemiſch-techniſchen Prüfungs- und Verſuchsanſtalt in Karlsruhe aus einem Gemenge von Kalium-, Natrium-, Barium- und Strontiumſalzen, und zwar hauptſächlich aus Sulfaten neben geringen Mengen von Nitraten, Karbonaten und Chloriden. Die üblichen Verunreinigungen durch Eiſenoxyd, Tonerde uſw. fehlen auch bei dieſem Mittel nicht.

Über Preis und Fabrikanten iſt uns nichts bekannt geworden.

VII. **Aroxa** iſt dasjenige Schwindelmittel, das ſich in letzter Zeit am meiſten breit gemacht hat. Es beſteht nach unſerer Analyſe zu etwa:

82 pCt.	aus Magneſiumſulfat (waſſerhaltig)
2 „	Eiſenoxyd
16 „	Natriumnitrat.

Dieſes Mittel erhielt ein empfehlendes Gutachten eines Berliner Chemikers (!) das natürlich von den Vertretern dieſes Mittels entſprechend ausgenützt worden iſt. Durch die Staatsanwaltſchaft in Cöln, die gegen einen Vertreiber des Arora eine Unterſuchung wegen Betruges und unlauteren Wettbewerbes eingeleitet hatte, wurde feſtgeſtellt, daß dieſes Schwindelmittel durch eine belgiſche Firma nach Deutſchland gebracht wird.

Preis: 100 kg = 200 ℳ. (Paket von knapp 0,25 kg = 50 Pfennig).

VIII. **A-Li** umgetauftes Arora, nach unſerer Analyſe:
85,7 pCt. Magneſiumſulfat (waſſerhaltig)
3,3 „ Eiſenoxyd
11,0 „ Natriumnitrat
Preis: ungefähr der gleiche wie bei Arora.
Alleinverkaufsſtelle: Adolf Linder, Frankfurt a. M., Töngesgaſſe 46.

IX. **Carbonit-Extrakt** ebenfalls nichts anderes als Arora unter anderem Namen, wahrſcheinlich infolge des gerichtlichen Einſchreitens:
78,2 pCt. Magneſiumſulfat (waſſerhaltig)
18,7 „ Natriumnitrat
1,1 „ Eiſenoxyd
geringe Mengen Natriumſulfat und Kalziumſulfat.
Die Verpackung, Text der Gebrauchsanweiſung ſtimmt vollkommen mit dem für Arora überein.

Dieſe kleine **Blütenleſe** zeigt, welchen Umfang der Schwindel mit dieſen Mitteln angenommen hat, und es iſt zu fürchten, daß dieſe ſchönen Pulver nicht ſo bald vom Markte verſchwinden werden. Da ein Einſchreiten des Gerichtes anſcheinend nur ſchwierig zu erreichen iſt, ſo müſſen wir uns zunächſt damit begnügen, alle die Mittelchen, die uns bekannt werden, vor der Öffentlichkeit feſtzunageln, an unſere Leſer aber alle richten wir die Bitte, uns auch weiter in dem Kampf gegen dieſen Schwindel zu unterſtützen, indem ſie in wöglichſt weiten Kreiſen aufklärend wirken und weiter dadurch, daß ſie uns, wie es bereits mehrfach geſchehen, Proben und Proſpekte neu auftauchender Mittel zukommen laſſen.

Hopfenſparen.

Es iſt ſchon ſehr viel für und gegen die Hopfenerſparnis geſchrieben worden; es wurden die Angaben, daß 18—20 pCt. Hopfenerſaprnis durch irgendein Verfahren herbeigeführt werden müßte, mitunter angezweifelt. Und vielleicht mit Recht, wenn nicht durch die Anwendung des Verfahrens andere Verhältniſſe geſchaffen werden, durch die ſowieſo ein bitterer Geſchmack in das Bier kommt. So kann z. B. durch ſehr hohe Verzuckerungstemperaturen und Bildung unvergärbarer Dextrine ein bitterer Geſchmack erreicht werden indem vielleicht durch zu ſchwache Gärung infolge geringer Mengen leichtvergärbaren Zuckers während der Gärung weniger Hopfenharze hierdurch ausgeſchieden werden. So weitgehende Änderungen werden aber im Brauverfahren nie vorkommen.

Es kann jedoch durch die Zuſammenſetzung des Brauwaſſers, wenn dasſelbe z. B. viel Karbonate enthält, eine weitgehende Auslaugung von herben bitteren Stoffen aus dem Hopfen, welche ſonſt nicht erwünſcht ſind, erfolgen und hierdurch eine ſcheinbare Hopfenerſparnis erreicht werden. Dies wird beſonders dann zum Vorſchein kommen, wenn man vorher ein Brauverfahren anwendete, bei dem längere Zeit die Temperatur von 40° R. eingehalten wurde, bei welcher ſich auch noch reichliche Mengen Milchſäure bilden, die eine Ausſcheidung größerer Mengen der Karbonate herbeiführt, das Brauwaſſer alſo weicher machte (Reſultat: hellere Biere, und da durch das weichere Waſſer weniger von den herben bitteren Stoffen ausgelaugt werden, iſt eine größere Hopfengabe erforderlich). Wenn nach den neuen Hopfenſparverfahren dieſe Brauereien den Hopfen des vorigen Sudes mit einmaiſchen oder das Hopfenglattwaſſer zum Einmaiſchen verwendeten, ſo würde hierdurch die Milchſäurebildung unterbunden, und die Brauereien hätten nun mit einem ganz anderen Brauwaſſer zu rechnen, dem die Karbonate erhalten blieben. Infolgedeſſen muß auch eine weitgehende Auslaugung der unerwünſchten herben Bitterſtofe mit allen anderen Begleiterſcheinungen wie dunklere Farbe uſw. eintreten, und die Brauerei glaubt mit einer geringeren Hopfengabe auskommen zu können, was dieſelbe als Erſparnis anrechnet.

Hierin werden jedenfalls auch die Unterſchiede zu finden ſein, welche durch die verſchiedenen Hopfenſparverfahren in einzelnen Betrieben zu verzeichnen waren.

Ebenſo wird hierin der Grund zu ſuchen ſein, warum in manchen Betrieben das Miteinmaiſchen des Hopfens (wenn die Brauereien Karbonatwaſſer hatten) eine Verſchlechterung des Biergeſchmacks zur Folge hat, während andere Brauereien (die jedenfalls weiches Waſſer zur Verfügung hatten) durch das Miteinmaiſchen des Hopfens abſolut keine Geſchmacksveränderung wahrnehmen konnten.

Jedenfalls darf die Hopfenerſparnis nicht zu weit getrieben werden, ſondern man muß in erſter Linie die Qualität des Bieres im Auge behalten, die entſchieden durch eine reichliche Gabe von mildem Hopfen gewinnt.

Ich habe bei meinen Ausführungen immer nur helle Lagerbiere im Auge. Wie alſo bereits erwähnt, wird häufig die Hopfenerſparnis auf einer Täuſchung in obigem Sinne beruhen, und es brauchte eine ſolche Brauerei nur einen Verſuch zu machen, indem ſie, ſtatt den Hopfen zum Einmaiſchen zu verwenden, denſelben der erſten oder zweiten Maiſche, beim Dreimaiſchverfahren der zweiten oder dritten Maiſche, vor dem Kochen in dem Maiſchkeſſel zuſetzt, um dann feſtzuſtellen, ob dann die Biere noch ebenſo bitter ſchmecken, wie bei der Zugabe des Hopfens vor dem Einmaiſchen.

Wer Verſuche mit der Brauwaſſerverbeſſernug gemacht hat, und die Karbonate aus denſelben entfernte, wird ſtets feſtgeſtellt haben, daß er danach zu einer bedeutend größeren Hopfengabe greifen mußte. Daß aber ſelbſt bei einer ſehr ſtarken Hopfengabe kein unangenehmes Bitter auf der Zunge zurückblieb. Da wir in erſter Linie darauf ſehen müſſen, Qualitätsbiere zu erzeugen, ſo wird die Hopfenerſparnis immer in den Hintergrund treten müſſen. Wohl ſoll man auf völlige Gewinnung der Bitterſtoffe hinarbeiten, vielleicht durch vorheriges Einweichen des Hopfens in Waſſer (da durch das Aufquellen der Dolden verhindert wird, daß dieſelben in der kochenden Würze zuſammenkleben und das Lupulin einſchließen, wodurch dieſes der Extrahierung entgehen würde) oder durch Zerkleinerung des Hopfens, oder indem man die ganze Hopfenmenge auf einmal in die Pfanne gibt, ſo daß ſämtlicher Hopfen die ganze Kochdauer durchmacht, oder durch die neueren Hopfenentlaugungsapparate. Jedoch muß man ſich davor hüten, die Hopfengabe zu weit zu reduzieren, weil dadurch unſere Biere einen anderen Charakter bekommen würden.

Bei Teilgabe müßte wenigſtens die letzte Gabe zerkleinert bzw. vorgeweicht gegeben werden, da in der kurzen Spanne Zeit von 20 bis 25 Minuten ſonſt unmöglich alles gewonnen werden kann. Aus dieſem Grunde iſt in manchen Betrieben auch das Hopfenei benutzt worden, um dieſe letzte Hopfengabe zum nächſten Sude verwenden zu können.

Viel wichtiger wie das Hopfenſparen iſt die reſtloſe Gewinnung der Würze, welche der Hopfen aufgeſogen hat. Durch das bloße Übergießen des Hopfens im Hopfenſeiher wird derſelbe nur unvollkommen ausgelaugt. Auspreſſen iſt vielleicht bedenklich, weil hierdurch herbe Bitterſtoffe ins Bier kommen. Inſofern ſind die neuen Hopfenentlaugungsapparate entſchieden von Vorteil, indem der Hopfen durch die ſämtlichen Nachgüſſe ausgelaugt wird und in den Stengeln und Blättern keine vollwertige Würze, ſondern nur 0,2- bis 0,3prozentige Glattwäſſer zurückbleiben.

Will man den ausgebrauten Hopfen des vorigen Sudes mit vermaiſchen, ſo darf man denſelben erſt im ſpäteren Stadium des Maiſchprozeſſes vielleicht in dem Maiſchkeſſel, bevor die erſte bzw. zweite Maiſche zum Kochen kommt, zuſetzen. Hier können die Bitterſtoffe wenigſtens keine Änderung des Brauwaſſers mehr verurſachen. Durch die ſtarke Reibung in der dicken Maiſche beim Gange des Rührwerks werden die Hopfendolden auseinander geriſſen, ſo daß ſie in den Trebern nachher nicht mehr allzuſehr auffallen. Die Treber dürften kaum beanſtandet werden.

Hat jemand Bedenken, den Hopfen zu hellen Qualitätsbieren in dieſer Weiſe mit zu vermaiſchen, und die Brauerei ſtellt noch ein leichteres, vielleicht obergäriges Bier her, ſo kann der Hopfen von einigen Suden immer aufgeſpart werden, um bei einem ſolchen Sude durch Einſchütten in die Kochmaiſche mit verwendet werden zu können, wodurch die Bitterſtoffe des Hopfens und auch der zurückgebliebene Extrakt vom vorigen Sud reſtlos gewonnen werden können. In dieſer Weiſe arbeite ich ſchon ſeit zwei Jahren, aber eine weſentliche Hopfenerſparnis iſt trotzdem nicht zu erzielen (höchſtens 10 pCt.), und ich tue dies nur, um die Würze aus dem Hopfen zu gewinnen und mir das Auslaugen des Hopfens im Hopfenſeiher, welcher bei mir auf dem dem Kühlſchiff ſteht, zu erſparen.

Damit auf dem Kühlſchiff nichts durch Benetzung verloren geht, wird dieſes nach dem Abfegen des Trubs (mit Gummibeſen) mit vier bis ſechs Gießkannen kochendem Waſſer gut nachgeſpült und das Spülwaſſer ebenfalls zum nächſten Sude verwendet.

Um noch einmal auf die verſchiedenen Ergebniſſe beim Hopfenſparen zurückzukommen, weiſe ich darauf hin, daß bei Preisausſchreiben, wie es die V. L. B. voriges Jahr erlaſſen hat, die Waſſerbeſchaffenheit ſicher manchen Brauereien Schwierigkeiten bereitete, denn Brauereien mit typiſchem Karbonatwaſſer werden bei Miteinmaiſchung des Hopfens vom vorigen Sude infolge der Erhaltung dieſer Karbonate und der dadurch entſtandenen Auslaugung herber Bitterſtoffe mit einer geringeren Hopfengabe ausgekommen ſein. Sicher aber werden Brauereien mit typiſchem Pilſener Brauwaſſer mit jenen Brauereien, was Hopfenerſparnis anbetrifft, nicht haben konkurrieren können, ſondern dieſe Betriebe werden ſicher eine bedeutend größere Hopfenmenge haben anwenden müſſen, nicht zum Schaden der Qualität ihrer Biere.

Hoffmann.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Vorrichtung zum Erwärmen und Einweichen von Flaſchen, Behältern od. dgl. mittels Dampfes.

Anders Anderſen Pindſtofte in
Frederiksberg, Dänemark.

Vorrichtung zum Erwärmen und Einweichen von Flaſchen, Behältern od. dgl. mittels Dampfes mit einer unten offenen Kammer, längs deren einer Seite die Flaſchen oder Behälter allmählich nach oben geführt, dann an die andere Seite und wieder nach unten geführt werden, gekennzeichnet durch einen in der Mitte der Kammer angeordneten Dampferzeuger oder eine Dampfzufuhrvorrichtung und einen unter der Kammer angebrachten, auf und ab beweglichen Hebetiſch, durch welchen die Flaſchenkaſten, loſe aufeinander ruhend, bei jeder neuen Einbringung eines Kaſtens um ein der Höhe eines ſolchen entſprechendes Stück gehoben werden, ſowie durch eine im oberen Teil der Kammer angebrachte Vorrichtung, die während der Ruhepauſen des Hebetiſches den jeweils oberſten Kaſten auf die andere Seite der Kammer führt, wo die Kaſten, wieder loſe aufeinander ruhend, ſchrittweiſe abwärts bewegt werden.

(D. R. P. Nr. 256 274 vom 26. Oktober 1911.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6b. Sch. 39 899. Verfahren zum Auslaugen des Hopfens bei der Bierbereitung. Oswald Schmidt, Berlin-Steglitz, Sedanſtr. 41. 15. Dezember 1911.

Kl. 64b. U. 4749. Vorrichtung zum Auswerfen der Flaſchen aus Spülmaſchinen mit ſich drehendem Tiſch. Unionwerke A. G. Fabriken für Brauerei-Einrichtungen vorm. Heinrich Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Comp. Mannheim. 8. März 1912.

Kl. 64a. B. 65 660. Flaſchenverſchluß, beſtehend aus einem durch einen loſen Hebel geſicherten Verſchlußdeckel. Auguſt Brutſchi, Schwaderloch (Schweiz) Vertr.: Guſtav A. F. Müller, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 23. Dezember 1911.

Kl. 64b. P. 28 901. Vorrichtung zur ſelbſttätigen Überführung von Flaſchen od. dgl. von einer Förderbahn auf eine andere neben der erſteren vorbeiführende Förderbahn od. dgl. Anders Anderſen Pindſtofte, Frederiksberg, Dänemark; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmſen, A. Büttner u. E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 24. Mai 1912.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 545 389. Gabelförmiges Anſchlagſtück für die Begrenzung des Ausſchlages von Malzwenderſchaufeln. Joſeph Fritz, Kalbe a. S. 27. Febr. 1913. F. 28 744.

Kl. 6b. Nr. 545 321. Vorrichtung zur Prüfung der aus den Läuterbottichen abfließenden Würze. Strauch & Schmidt, Neiſſe, Oberſchleſ. 29. November 1911. St. 15 584.

Kl. 6b. Nr. 546 026. Keſſel mit Rührwerk zum Kühlen und Erwärmen von Flüſſigkeiten. Wilhelm Spies, Barmen, Heckinghauſer Str. 118. 3. März 1913. S. 29 678.

Kl. 6f. Nr. 545 382. Abnehmbares Anzeigerohr für Lagertanks, insbeſondere Biertanks. A. Krahmer & Co., Cöln-Lindenthal. 26. Februar 1913. K 57 036.

Kl. 6f. Nr. 545 383. Schräg eingeführte, mit glattem Durchgang und Armaturanſchlußſtück verſehene Belüftungs- und Entlüftungsvorrichtung für Tanks, insbeſondere Biertanks. A. Krahmer & Co., Cöln-Lindenthal. 26. Februar 1913. K. 57 037.

Kl. 64b. Nr. 545 988. Gummikonus mit umlaufender Rille zum Schutz gegen ſpritzende Flüſſigkeit. Winterwerb, Streng & Co. G. m. b. H. Rheiniſche Maſchinenfabrik, Mannheim. 10. Februar 1913. W. 39 119.

Kl. 64b. Nr. 545 995. Bierapparatrohrreiniger. Woldemar Heyde, Lengefeld im Erzg. 22 Februar 1913. H. 59 731.

Kl. 64c. Nr 545 136. Abfüllvorrichtung für mouſſierende und kohlenſäurehaltige Getränke in Gläſer u. dgl. Gottfried Rothenberg, Mannheim, Große Merzelſtr 7. 22. Febr. 1913. R. 35 230.

Kl. 64c. Nr. 545 326. Spundlocheinſatz für Fäſſer u. dgl. Hermann Fritz Freitag, Raſchau, Erzg. 10. Oktober 1912. F. 27 815.

Kl. 64c. Nr. 545 572. Zapfhahn. Joſef Pilz, Ebenſee, Oberöſterr., u. Adolf Ehrlich, Wien; Vertr.: Guſtav A. F. Müller, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 18. November 1912. P. 22 511.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 64c. Nr. 543 983. Anzapfvorrichtung von Bierfäſſern u. dgl., bei der vermittels Anordnung ſelbſttätiger Ventile die gebrauchte Kohlenſäure leerer Fäſſer wieder verwendet wird, bei gleichzeitigem Anſchluß der Kohlenſäureflaſche. Hermann Fritz Freitag, Raſchau Erzg. 10. Oktober 1912. F. 27 817.

Kl. 64c. Nr. 544 312. Sicherheitsſpund mit nicht herausdrehbarer Büchſe. Robert Porzelle, Halberſtadt, Weſtendorf Nr. 31. 11. Februar 1913. P. 23 074.

Kl. 64c. Nr. 545 026. Bierzapfhahn. H. L. Fuge; Kohlenſäure-Automaten-Fabrik G. m. b. H., Hannover. 14. Februar 1913. F. 28 647.

Kl. 64c. Nr. 545 027. Anſchlußſtutzen für Bier od. dgl. Anſtichvorrichtungen. Gebr. Krüger & Co., Akt.-Geſ., Cöpenick a. d. Spree. 14. Februar 1913. K. 56 908.

Kl. 6d. Nr. 545 002. Faß zum Paſteuriſieren, Transport und Ausſchank von Bier u. dgl. Deutſche Siphon-Fabrik Hoffmann, Schwarz & Co., Berlin. 13. Januar 1912. D. 21 766.

Kl. 6f. Nr. 544 589. Spülventil für Vorrichtungen zum Reinigen von Gefäßen. Schmidt & Melmer, Weidenau, Sieg. 21. Februar 1913. Sch. 47 294.

26. April 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 17.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Widerſtandsfähigkeit eines bei verſchiedenen Temperaturen herangezüchteten Hefenmaterials gegenüber verſchiedenen Desinfektionsmitteln und der Einfluß der Temperatur während Einwirkung der letzteren. S. 249.
Mittel und Wege zur Sicherſtellung eines genügenden Angebotes von Qualitätsgerſte zu annehmbaren Preiſen. S. 251.
Das alte und das neue Malz. S. 252.
Die Reinigung der Transportfäſſer. S. 255.
Über den Einfluß der Kälte auf geſchwefelten und ungeſchwefelten Hopfen. S. 256.
Zum Nachweis der Bierſarzina. 259.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 260.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Widerſtandsfähigkeit eines bei verſchiedenen Temperaturen herangezüchteten Hefenmaterials gegenüber verſchiedenen Desinfektionsmitteln und der Einfluß der Temperatur während Einwirkung der letzteren.

(Mitteilung aus dem botaniſchen Laboratorium der V. L. B.)

Von **P. Lindner** und **O. Schmidt.**

Die Widerſtandsfähigkeit eines Organismus gegen chemiſche Einflüſſe iſt offenbar von dem jeweiligen phyſiologiſchen Zuſtand ſeiner Zellen abhängig. Dieſer Zuſtand wiederum wird bedingt durch die Art des Nährmediums ſowie durch das Klima und beſonders durch die Temperatur.

Aufgabe dieſer Arbeit ſollte ſein, feſtzuſtellen, wie groß dieſer Einfluß bei den Nährmedien Würze und Würzengelatine einerſeits und bei den Wachstumstemperaturen von 10°, 15° und 25° andererſeits iſt.

Als Prüfungsmaterial wurden vier Hefen gewählt:

1. Saccharomyces turbidans (S. ellipsoideus II),
2. Saccharomyces validus, (S. Pastorianus III),
3. „ cratericus,
4. eine als „Stamm 93“ bezeichnete, von Will bezogene untergärige Hefe.

Auf dieſes Material gelangten folgende Desinfektionsmittel zur Einwirkung:

1. Sublimat,
2. Formalin,
3. Fluorammonium,
4. Antiformin.

Das Sublimat wurde in Verdünnungen von 1 : 1000 und 1 : 10 000 zur Anwendung gebracht. Von den übrigen drei Agenzien wurden je 1-, 2- und 5prozentige Löſungen hergeſtellt, wobei die Originalflüſſigkeiten als konzentriert angeſehen wurden. Eine 5prozentige Formalinlöſung wurde alſo beiſpielsweiſe erhalten, indem 5 ccm des bezogenen Formalins mit 95 ccm deſtilliertem Waſſer aufgefüllt wurden. Maßgebend für dieſe Arbeitsweiſe war die Praxis, die hier in gleicher Weiſe vorgeht.

Abgeſehen vom Sublimat ſtammten die zur Anwendung kommenden Desinfektionsmittel aus folgenden Fabriken:

1. Formalin von R. Schering, Berlin,
2. Fluorammonium (in Würfel gepreßt) von der Montana, Bebra,
3. Antiformin von Oskar Kühn, Berlin.

Als Nährflüſſigkeit wurde eine dunkle, 12prozentige gehopfte Würze benutzt, die durch Eiweiß geklärt und durch zweimaliges Steriliſieren im Dampftopf keimfrei gemacht worden war. Die Würzegelatine wurde nach dem üblichen von Lindner in ſeiner Betriebskontrolle angegebenen Verfahren gewonnen: zu der warmen Würze wurden 14 pCt. Gelatine gegeben und dieſe Maſſe im Waſſerbad auf etwa 45° erhitzt Nachdem ſämtliche Gelatine ſich verflüſſigt hatte, gab man unter kräftigem Umſchütteln Eiweiß zu und erhitzte weiter zum Sieden. Nachdem ſich ſich das Eiweiß zu groben Flocken zuſammengeballt, wurde durch einen Heißwaſſertrichter filtriert

Bei der vorgeſehenen Züchtungstemperatur von 25° konnte ſelbſt mit höherprozentiger Gelatine nicht gearbeitet werden, denn es trat dann nach kurzer Zeit ſtets eine Verflüſſigung ein. Für dieſe Verſuchsreihe wurden deshalb die Hefen auf Agargelatine herangezüchtet.

Um für die Unterſuchungen recht kräftige und gleichwertige Hefen zu bekommen, wurden die Reinkulturen zunächſt dreimal bei 25° in Würze in 10 ccm-Flächen aufgefriſcht, und zwar wurde jedesmal mittels ſteriler Pipette ein Tropfen der Kräuſen übergeimpft. Das Verſuchsmaterial wurde dann in 100 ccm-Würzelflaſchen einerſeits und auf Gelatine in Vierkantflaſchen andererſeits gewonnen. Die Oberfläche der Gelatine wurde beim Impfen vollkommen mit Kräuſen beſtrichen, da gewöhnliche Strichkulturen zu wenig Material geliefert hätten.

Die in Würze gewachſenen Hefen wurden, ſobald die Gärung beendet war, verrarbeitet. Für die auf Gelatine entſtandenen Hefen war die Menge des Materials für den Zeitpunkt der Verarbeitung maßgebend, doch wurden ſtets faſt gleiche Vegetationszeiten eingehalten. Die größte hierbei eingetretene Zeitdifferenz betrug 24 Stunden.

Es ſei hier ſchon erwähnt, daß die Hefen, um in beſtimmten Mengen mit der Platinöſe aufgenommen werden zu können, ſich in dickbreiigem Zuſtande befinden müſſen. Für die Ernten von den Gelatinekulturen traf dies auch zu. Die in Würze gewachſenen Hefen wurden durch Ausſchleudern von der vergorenen Würze getrennt. Die hierzu benutzten Röhrchen wurden zunächſt mit Alkohol ausgeſchwenkt und darauf mit der über der abgeſetzten Hefe ſtehenden vergorenen Würze nachgeſpült. Der in der Flaſche verbleibende Teil der Würze wurde vorſichtig bis auf etwa 10--15 ccm abgegoſſen. Mit dieſem Reſt wurde der Bodenſatz aufgewirbelt und in das Röhrchen gebracht. Nach wenige Minuten währendem Zentrifugieren hatte ſich die Hefe am Boden geſammelt, worauf die überſtehende Flüſſigkeit abgegoſſen. wurde Der nicht abfließende Flüſſigkeitsreſt wurde durch ſteriles Filtrierpapier abgeſaugt. Durch öftere Wiederholung dieſer Manipulation gelang es leicht, die Hefe in die gewünſchte Konſiſtenz zu bringen.

Da die Zeit für die äußerſt umfangreichen Verſuchsreihen leider ſehr knapp bemeſſen[1]) war erſchien es von vornherein ausgeſchloſſen, nach einem ſehr brauchbaren Verfahren zu arbeiten, das darin beſteht, die Hefe nach Einwirkung des Desinfektionsmittels in ſterile Würze zu bringen und dort zur Entwicklung kommen zu laſſen, oder aber von der geimpften Würze Tröpfchenkulturen anzulegen. Bei dieſer letzteren Arbeitsweiſe wäre es auch möglich geweſen, das Verhältnis von toten zu lebenden Zellen zu beſtimmen.

Zur Ausarbeitung eines geeigneten Verfahrens wurden Vorverſuche mit gewöhnlicher Betriebshefe angeſtellt. Es war feſtzuſtellen, in welcher Weiſe das Desinfektionsmittel einzuwirken hatte und wie die Wirkung nach Ablauf einer beſtimmten Zeit am beſten aufzuheben war. Ferner mußten Mittel und Wege gefunden werden, durch welche die Wirkung des Desinfektionsmittels ſchnell und exakt vor Augen geführt werden konnte.

Zunächſt wurde die Hefe nach Einwirkung des Desinfektionsmittels in 10 ccm-Fläſchchen, die zur Hälfte mit Würze gefüllt waren, gebracht Von dieſer geimpften Würze wurde zur beſſeren Beobachtung jedesmal eine Platinöſe voll in eine mit Würzegelatine ausgegoſſene Petriſchale geſtrichen Die Petriſchale war in etwa 25-Felder eingeteilt. Jedes Feld war für einen „Aufſtrich“, alſo eine Unterſuchung beſtimmt. Die überlebenden Zellen wurden nach 4—5 Tagen in Geſtalt von Kolonien ſichtbar.

Im Prinzip war dieſe Methode brauchbar und leidet nur an dem Übelſtand, daß infolge des häufigen Öffnens der Schale in dieſer gleichzeitig mit den Hefen auch Schimmelpilze zur Entwickelung kommen. Die Schimmelpilze überwucherten ſehr ſchnell die Hefekolonien und machten ſo eine weitere Beobachtung unmöglich. Trotz größter Vorſicht war dieſer Übelſtand beim Arbeiten mit Petriſchalen nicht auszuſchalten. Es wurde deshalb von einer weiteren Verwendung dieſer Gefäße Abſtand genommen.

---

[1]) Es handelt ſich um eine Prüfungsarbeit für das ſtaatliche Brauereiingenieurdiplomexamen.

An Stelle der Petriſchalen wurden nun Verſuche mit Lindnerſchen Pilzgläſern gemacht. Dieſe Gläſer erwieſen ſich erfreulicherweiſe als geradezu ideal für unſere Zwecke. Erſtens beſtand eine Gefahr der Infektion durch Schimmelpilze faſt gar nicht, trotzdem die Platinnadel bis zu 60mal in dasſelbe Glas eingeführt wurde. Zweitens bot die innere Zylinderwandung eine ziemlich große Fläche, ſo daß in einem Gefäß ſehr viele Analyſen vereinigt werden konnten. Schließlich ließ ſich das Wachstum der Hefen in dieſen Gläſern ſehr genau und bequem beobachten.

Die Einteilung der Zylinderfläche in gleichgroße Rechtecke erfolgte mittels Fettſtift auf der äußeren Wandung.

Im Intereſſe einer guten Überſicht wurde jedes Glas in 40 Rechtecke geteilt, und zwar lagen je 4 untereinander und 10 nebeneinander. Auf dieſe Weiſe war es möglich, eine Hefe mit ihren ſämtlichen Varianten bezüglich Zahl der Desinfektionsmittel, deren Konzentrationen und der Einwirkungsdauer in einem Glaſe zu vereinigen, wie aus beifolgendem Schema, das die Einteilung der abgerollten Zylinderwand darſtellt, hervorgeht:

4			
3			
2			
1			
$\frac{1}{10000}$	1pCt.	2pCt.	5pCt.
Sublimat	Formalin		
S. turbidans bei 15° in Würze gezüchtet			

Die in die Rechtecke eingeſchriebenen Zahlen geben die Einwirkungsdauer in Minuten an. Die Reihenfolge von unten nach oben iſt aus folgendem Grunde gewählt: beſtreicht man ein Feld mit dem an der Platinöſe befindlichen Tropfen und läßt hierbei Platinöſe, Flüſſigkeit und Gelatine nicht bis zum Schluß in Verbindung miteinander, ſondern ſetzt zum Beſtreichen wiederholt ab und an, ſo entſtehen leicht Spritzer, welche die darunter liegenden Felder treffen. Angenommen, die Reihenfolge wäre von oben nach unten angeordnet, wie nebenſtehend angedeutet, und nach einer Minute wäre noch Wachstum eingetreten, nach 2 und 3 Minuten hingegen nicht, beim Auftragen von 1 aus wären jedoch Spritzer auf Feld 2 und 3 gekommen, ſo würde auf Feld 2 und 3 gleichfalls Wachstum eintreten, d. h. das Ergebnis wäre ein falſches Reſultat. Iſt die Reihenfolge dagegen von unten nach oben, ſo muß das höhere Feld ſtets das ſchwächere Wachstum haben. Gelangen alſo von Feld 4, wo ſchwaches Wachstum eintreten dürfte, eventuell Spritzer nach Feld 3, wo das Wachstum etwas ſtärker ſein ſoll, ſo werden ſich zwar auf dem Feld 3 einige Kolonien mehr bilden, dieſe Mehrbildung iſt jedoch, wie die Erfahrung gelehrt hat, ohne jeden Einfluß auf das Ergebnis.

1
2
3
4

Zum Ausrollen eines Zylinders wurde $\frac{1}{3}$ Reagensglas voll (etwa 15 ccm) Würzegelatine verwandt.

Bezüglich des Alters der Gelatine konnte feſtgeſtellt werden, daß ſich dieſe zwei bis drei Tage nach dem Ausrollen am beſten zum Auftragen der Würze mittels Platinöſe eignet. Die Gelatine hat in dieſer Zeit eine etwas feſtere Konſiſtenz angenommen, die Verletzungen durch die Platinnadel verhindert, andererſeits aber doch ſo locker iſt, daß die Gelatine faſt augenblicklich mit der aufgetragenen Würze quillt, dieſe alſo ſcheinbar zum Teil aufnimmt. Hierdurch wird vermieden, daß ſich die aufgetragene Flüſſigkeit an der tiefſten Stelle übermäßig zuſammenſackt und eventuell in das nächſttiefere Feld überfließt, wie dies bei älteren Zylindern verſchiedentlich beobachtet werden konnte. Trägt man gleich nach dem Ausrollen auf, ſo wird die Gelatine außerordentlich leicht verletzt. Das Reſultat wird hierdurch zwar keinesfalls beeinflußt, das Ausſehen leidet jedoch bedeutend.

Das Verhältnis von Hefe zu Desinfektionsmittel wurde ſo gewählt, daß 1—2 g dickbreiige Hefe in 50 ccm Flüſſigkeit gegeben wurden. Da das Heranzüchten der Hefen auf Würzegelatine ziemlich lange Zeit in Anſpruch nimmt, außerdem die Ausbeute recht gering iſt, ſo wurde, um trotzdem möglichſt bald experimentieren zu können, mit entſprechend kleineren Mengen gearbeitet. Es wurden ſtets 2,5 ccm Desinfektionsflüſſigkeit angewandt. Die Hefe wurde mittels Platinöſe, deren Größe ſo gewählt war, daß ſie die entſprechende Menge Hefe faſſen konnte, eingetragen. Hierdurch wurde ferner erreicht, daß ſich ein Abwägen oder Abmeſſen der Hefe in irgend einer Form erübrigte.

Wie ſchon erwähnt, wurde, nachdem die Hefe dem Desinfektionsmittel eine beſtimmte Zeit ausgeſetzt worden war, eine Platinöſe voll der Hefeemulſion in Würze übertragen. Um feſtzuſtellen, ob das hierbei mit in die Würze gelangte Desinfektionsmittel in dieſer noch wirkſam iſt, wurde in ſteigende Würzemengen übertragen, und zwar bei einem Tropfen beginnend bis zu 5 ccm. Es wurde hierbei feſtgeſtellt, daß bereits bei zwei Tropfen von einer Wirkung des Desinfektionsmittels nichts mehr zu konſtatieren war, denn die Zahl der zur Entwicklung kommenden Zellen nahm, bei zwei Tropfen beginnend, genau in dem Verhältnis ab, als die Verdünnung ſtieg. Eine nachträgliche Wirkung wäre dann vorhanden geweſen, wenn die Zahl der gewachſenen Zellen mit der Menge der zur Verdünnung dienenden Würze proportional zugenommen hätte, oder doch wenigſtens konſtant geblieben wäre. Es erwies ſich als zweckmäßig, die Hefeemulſion in drei Tropfen Würze einzutragen. Die hierdurch erzielte Verdünnung war ungefähr 60fach.

Als Verdünnungsgefäße wurden Schönfeldſche Platten benutzt, die ſich für dieſe Zwecke ausgezeichnet bewährten. Jede Kammer dieſer Platten faßt ſehr bequem drei große Tropfen Würze; da jede Platte 25 Vertiefungen beſitzt, kann alſo auch die gleiche Anzahl Analyſen darauf ausgeführt werden. Vor dem Gebrauch wurden die Platten mit Alkohol abgewaſchen und vorſichtig flambiert.

Die zur Verdünnung dienende ſterile Würze wurde einer Bürette mit Glashahn entnommen, deren obere Öffnung durch ein aufgeſtülptes Reagensglas verſchloſſen wurde, als Schutz gegen Infektion durch Schimmelpilze uſw.

Die Desinfektionsflüſſigkeiten wurden kurz vor dem Gebrauch mittels ſteriler $2\frac{1}{2}$-ccm-Pipetten in ſterile 10-ccm-Fläſchchen, die durch Wattepfropfen verſchloſſen waren, gefüllt.

Das Einfüllen geſchah erſt kurz vor den Verſuchen, um zu vermeiden, daß die Desinfektionsmittel unnötig lange der Luft ausgeſetzt werden, was beim Formalin z. B. zweifellos eine Herabſetzung der Desinfektionskraft herbeiführen würde, während beim Fluorammonium durch Waſſerverdunſtung gerade das Gegenteil erzielt worden wäre.

Das ſpäte Einfüllen macht es nötig, daß ſämtliche Fläſchchen ſteriliſiert werden müſſen. Geſchieht dies nicht, ſo tritt, wenigſtens bei den ſtärker verdünnten Desinfektionsmitteln auf der Würzegelatine eine ſtarke Schimmelpilzentwickelung ein. Die Urſache hierfür iſt die folgende: An den Wandungen des Fläſchchens ſitzen angetrocknete, jedoch lebensfähige Schimmelpilzſporen; durch kräftiges Schütteln der Fläſchchen werden dieſe Sporen von den Wandungen abgelöſt, infolge ihrer großen Widerſtandsfähigkeit in der kurzen Zeit jedoch nicht abgetötet und gelangen dann mit auf die Gelatine, wo ſie ſehr bald auskeimen und ein üppiges Wachstum entfalten.

Nachdem an Hand der umfangreichen Vorverſuche über die anzuwendende Methodik Klarheit geſchaffen war, wurde in die eigentlichen Unterſuchungen eingetreten.

(Schluß folgt.)

Mittel und Wege zur Sicherſtellung eines genügenden Angebotes von Qualitätsgerſte zu annehmbaren Preiſen.

(Vortrag, gehalten gelegentlich der 22. Sitzung der Bezirksgruppe Leipzig des Vereins deutſcher Brauerei- und Mälzereibetriebs-Chemiker.)

Von Dr. **A. Wlokka.**

Die abnorm hohen Gerſtenpreiſe der letzten beiden Jahre haben Anregungen und Bewegungen in der Brauerwelt ausgelöſt, die es ſich in dankenswerter Weiſe zur Pflicht geſetzt haben, erſtere wieder in normale und geſunde Bahnen zu lenken. Die hohen Preiſe machen ſich in dieſem Jahre doppelt fühlbar, weil ſie Hand in Hand gehen mit bedeutend ſchlechterer Qualität als im Vorjahr, wo die Natur für einen, wenn auch kleinen Ausgleich durch waſſer- und eiweißarme Produkte, die ſowohl den Brauer als auch den Mälzer ein wenig verſöhnen konnten, geſorgt hatte. Das Jahr 1912 brachte in Bezug auf Qualität und Ergiebigkeit eine wohl allgemeine Enttäuſchung, deren volle Höhe wohl manchem erſt bei Aufſtellung der Bilanz am Ende des Jahres 1912/13 recht vor Augen treten dürfte. Wie hoch ſich die Belaſtung der Brauinduſtrie durch die hohen Malzpreiſe und die Minderextraktausbeuten in dieſem Jahre belaufen, ſei mir an einem kurzen Beiſpiel vorzuführen geſtattet. Nehmen wir z. B. eine Brauerei mit 100 000 hl Produktion an, ſo dürfte dieſelbe 40 000 Ztr. Malz verarbeiten, welche bei einem Malzpreis von 30 ℳ pro Doppelzentner einen Einkaufswert von 600 000 ℳ repräſentieren, bei einem Malzpreis von 33 ℳ pro Doppelzentner, der wohl eher zu niedrig als zu hoch gegriffen iſt für dieſes Jahr, beläuft ſich der Einkaufspreis für obige 40 000 Ztr. Malz auf 660 000 ℳ, alſo er beträgt 60 000 ℳ mehr. Nun iſt wohl im Durchſchnitt gegen das Vorjahr mit einer Minderextraktausbeute von $1\frac{1}{2}$ pCt. zu rechnen, was auf obigen Betrieb einen direkten Mehraufwand von rund 20 000 ℳ erforderlich macht, ſo daß die diesjährigen Mehrausgaben auf 100 000 hl Bierproduktion rund 80 000 ℳ ausmachen. Mit welchen Sorgen mag da mancher Beſitzer oder Leiter in die Zukunft blicken und ſeine ganze Hoffnung auf einen günſtigen Sommer ſetzen.

Fragt man ſich nach den Gründen für die Hauſſe in den Gerſtenpreiſen der Jahre 1911 und 1912, ſo dürfte es nicht leicht ſein, eine alles umfaſſende und jedem gerecht werdende Antwort zu finden, weil eine Reihe von Faktoren zuſammen wirkten.

Der Einkauf des Jahres 1911 ſtand entſchieden ſtark unter dem Einfluß des heißen Sommers 1911, der nicht nur die Brauereilager, ſondern auch die Malzlager ſtark gelichtet hatte, zumal ſich die Fabriken wohl infolge der nicht übermäßig anreizenden Qualitäten und des ſchwachen Angebotes in den letzten Monaten der Mälzereikampagne in 1910er Gerſte nicht allzureichlich eingedeckt haben dürften.

Die ſtarke Nachfrage nach Malz, die außerordentliche Trockenheit der Gerſte, die eine gute Malzausbeute erwarten ließ, die hohe Extraktergiebigkeit verheißende Zuſammenſetzung des Gerſtenkorns und nicht zuletzt die Klagen über eine allgemein ſchlechte Ernte mit der dadurch bewirkten Furcht vor einem noch weiteren Anſteigen der Preiſe, veranlaßte die Fabriken zu einem entſchloſſenen Eingreifen in den Gerſtenmarkt. Die Klagen über eine ſchlechte Ernte erwieſen ſich bezüglich der Körnerfrüchte, beſonders der Gerſte ſpäter als grundlos, und es ſtand die Gerſtenernte 1911 laut Reichsſtatiſtik in ihrem Geſamtertrag an fünfter und in ihrem Ertrag pro Ackereinheit ſogar an vierter Stelle in den letzten 11 Jahren (1901—1911).

Eine kurze Statiſtik über Anbaufläche und Erträge an Sommergerſte im Deutſchen Reich für die Jahre 1901—1912 dürfte hier vielleicht von Intereſſe ſein.[1])

Die Statiſtik zeigt uns, daß beim Vergleich von 1901 mit den letzten Jahren die Anbaufläche um etwa 15 pCt. zurückgegangen iſt, dagegen ſind die Geſamterträge infolge der erhöhten Erträge pro Ackereinheit ziemlich gleich geblieben und bewegen ſich zwiſchen 58 und 68 Millionen Zentner. Die im Durchſchnitt pro Morgen erzielten Erträge von 1901—1906 waren 9,25 Ztr. gegen 10,1 Ztr. von 1907—1912.

Jahrgang	Anbaufläche ha	Geſamtertrag Tonnen	Ertrag pro 1 ha Tonnen	Ertrag pro 1 Morgen Ztr.
1901	1 859 265	3 321 020	1,79	8,95
1902	1 644 025	3 100 227	1,89	9,45
1903	1 700 493	3 323 639	1,95	9,75
1904	1 627 078	2 948 184	1,81	9,05
1905	1 633 230	2 921 953	1,79	8,95
1906	1 644 519	3 111 309	1,89	9,45
1907	1 701 707	3 497 745	2,06	10,30
1908	1 628 967	3 059 885	1,88	9,40
1909	1 646 354	3 495 616	2,12	10,60
1910	1 570 435	2 902 938	1,85	9,25
1911	1 585 049	3 159 915	1,99	9,95
1912	1 589 773	3 481 974	2,19	10,95

Der Gerſtenbedarf für die jährlich in Deutſchland zur Verarbeitung gelangende Malzmenge von rund 24 Millionen Zentnern beläuft ſich bei Zugrundelegung einer Durchſchnittsmalzausbeute von 75 pCt. auf rund 32 Millionen Zentner. Für Ausſaatzwecke werden bei einer Anbaufläche von rund 6 400 000 Morgen und einem Saatquantum von 60 Pfd. pro Morgen rund 4 000 000 Ztr. Gerſte gebraucht. Wenn nun auch feſtſteht, daß ein genügendes Quantum Sommergerſte alljährlich zur Verfügung ſteht, ſo iſt dies bezüglich der Brauchbarkeit zu Brauzwecken doch eine andere Frage, die aber von größtem Einfluß für die Preisbildung ſein dürfte. Jeder von uns, der in der Provinz Sachſen den Gerſteneinkauf nach Analyſe bewirkt hat und 1500—2000 Analyſen jährlich ausführen mußte, wird beſtätigen, daß ſogar in dieſer Provinz wohl nur jede dritte oder vierte Gerſte, die zur Unterſuchung gelangt, als gute Brauware (ich nehme hier eine Gerſte mit 10 pCt. Eiweiß und einem Tauſendkorngewicht von 40—42 g i. d. Trſ., oder eine mit etwas höherem Eiweißgehalt und dafür um 2—3 g höherem Tauſendkorngewicht als Norm an) anzuſprechen iſt, unberückſichtigt die Proben, die ſchon vom Einkäufer infolge zu ſchwacher Körnung u. a. zurückgewieſen wurden. Es gibt natürlich auch Ausnahmejahre, wie z. B. 1909, wo die Provinz Sachſen eine hervorragende Gerſte auf den Markt brachte.

Meines Erachtens leiden wir in Deutſchland entſchieden noch Mangel an Qualitätsgerſten. Bei den heutigen Steuerbelaſtungen der Brauinduſtrie, die teilweiſe bis zu 50 pCt. des Aktienkapitals jährlich verſchlingen, iſt die Nachfrage nach ergiebigen Qualitäten mit Recht eine große und wird bei der zunehmenden ſchwierigen Lage weiter ſteigen. Bei einem ungenügenden Angebot von Qualitätsgerſte werden natürlicherweiſe die Preiſe für ſolche ſteigen, und, da der Landwirt meiſt die Qualitätsunterſchiede nicht genügend würdigt, werden auch die minderen Qualitäten infolge erhöhter Forderungen den Qualitätspreiſen mehr oder weniger folgen müſſen. Daß die letztjährigen Preiſe den Extraktwert ganz beträchtlich überzahlten, iſt unbeſtreitbar, und es wird dieſer ungeſunde Zuſtand nur dann verſchwinden, wenn wir mit der Landwirtſchaft energiſch Hand in Hand arbeiten an der weiteren Förderung des Qualitätsbaues, der ſich mit Quantitätsbau, alſo mit einer einträglichen Erhöhung der Erträge nach vielen autorativen Verſuchen beſtens vereinigen läßt.

---

[1]) Aus Jahrbuch der V. L. B. und Tageszeitung für Brauerei.

Die Forderung nach Hebung des Qualitätsbaues ſeitens der Induſtrie muß in erſter Linie ſtehen; nur bei größerem Qualitätsangebot iſt ein beſſerer, dem Wert der Ware tatſächlich entſprechender Preisausgleich und eine ruhige Abwicklung des Einkaufs zu erwarten.

Eine weitere, ebenſo wichtige Forderung für die Zukunft, iſt die, den Gerſteneinkauf nur noch nach einem gut durchgebildeten, ſchnell und ſicher zu handhabenden Handelsbonitierungsſyſtem zu betätigen. Hierdurch allein werden die Beſtrebungen nach Qualitätsverbeſſerungen anerkannt und die dieſelben fördernden Landwirte in gerechteſter Weiſe belohnt. Die Gerſtenpreiſe müſſen unbedingt nach dem Extraktwert reguliert werden, wie dies von verſchiedenen Seiten in letzter Zeit ſchon betont wurde.

Gerade dieſes Jahr, das durch ſeine hohen Preiſe und wenig befriedigenden Qualitäten den Wert eines genügenden Angebotes an Qualitätsgerſte ins rechte Licht rücken dürfte, darf meines Erachtens nicht ungenutzt verſtreichen, ohne energiſche Maßnahmen im Gerſtenbau ſeitens unſerer Induſtrie. Reges Intereſſe in Brauer- und Mälzerkreiſen iſt vorhanden, einen Weg zu finden, um aus den auf die Dauer unhaltbaren Verhältniſſen herauszukommen. Auf die in dieſer Richtung bisher gemachten Vorſchläge ſeitens einiger Herren Direktoren der Brau- bzw. Malzinduſtrie kann ich hier nur verweiſen, da das Thema ſonſt zu weit ausgeführt werden müßte. Jedenfalls müſſen ſich meines Erachtens alle Beſtrebungen in erſter Linie auf Verbeſſerung der Gerſtenqualität und ein Hand-in-Hand-Arbeiten mit der Landwirtſchaft erſtrecken, wenn ſie einen durchſchlagenden, dauernden Erfolg bringen ſollen. Die in Frage kommenden Werte fordern zu gemeinſamer Arbeit geradezu heraus. Gelänge es z. B., die Gerſtenqualität in der Provinz Sachſen dahin zu verbeſſern, daß ſie 1 pCt. Extrakt mehr ergäbe, ſo bedeutet das auf die Malzproduktion dieſer Provinz etwa 2 bis 3 Millionen Mark für die dieſe Produktion verarbeitenden Brauereien, und da mit dieſer Verbeſſerung eine Ertragsſteigerung von 2 Ztr. pro Morgen bei ſachgemäßer Düngung uſw. wohl erreicht werden kann (der Durchſchnitt der Provinz Sachſen iſt etwa 12 Ztr. pro Morgen), ſo wäre das für die Landwirtſchaft auf gleicher Ackerfläche ein Mehrertrag von mehr als 1 Million Zentner, alſo etwa 10—11 Millionen Mark (die Anbaufläche für Sommergerſte beträgt in der Provinz Sachſen rund 560 000 Morgen). Daß eine derartige Qualitäts- und Quantitätserhöhung preisregulierend wirken muß, unterliegt wohl keinem Zweifel.

Es ſei mir geſtattet, die beherzigenswerten Worte, die Herr Graf Rantzau u. a. auf der landwirtſchaftlichen Woche 1910 in Hamburg ſprach, hier anzuführen: „Heute muß der deutſche Landwirt das Letzte aus ſeiner Scholle herausholen, er muß ſich den Fortſchritten von Induſtrie und dem Handel anpaſſen, ja er muß bis zu einem gewiſſen Grade ſelbſt Induſtrieller und Kaufmann werden." — Auch der gelegentlich des deutſchen Landwirtſchaftsrates 1911 ſeitens des Herrn Direktor Felber bei Behandlung „der wirtſchaftlichen Beziehungen zwiſchen der deutſchen Landwirtſchaft und Induſtrie" getane Ausſpruch: „Je feſter Landwirtſchaft und Induſtrie zuſammenhalten, deſto beſſer wird es für die Geſamtheit, für das Vaterland ſein", muß zwiſchen Landwirtſchaft und Brauinduſtrie zur vollſten Geltung kommen.

Um nun in der Gerſten-Qualitätsfrage, die für die Erhaltung der Leiſtungsfähigkeit der Brauinduſtrie, an der auch der Landwirtſchaft ſehr gelegen ſein muß, ſchnelle Fortſchritte zu erzielen, hat Herr Baron von Sternburg auf der gemeinſamen Frühjahrsſitzung des Ausſchuſſes für Brauereirohſtoffe und des wirtſchaftlichen Ausſchuſſes bemerkenswerte Richtlinien gegeben. „Die dort beantragte Gründung von provinzialen Gerſtenkulturſtationen ſeitens des Brauerbundes oder ſeitens zu gründender Genoſſenſchaften, die auf der Grundlage eines energiſchen Zuſammenarbeitens zwiſchen Landwirtſchaft und Induſtrie Qualität und Quantität im Gerſtenbau in gleicher Weiſe berückſichtigen, dürfte die ausſichtsvollſte Löſung der Schwierigkeiten der letzten Jahre ſein."

„Die Tätigkeit dieſer Stationen ſoll erſtens eine produktive ſein, d. h. ſie ſoll ſich, den örtlichen Verhältniſſen Rechnung tragend, auf ſyſtematiſche Bearbeitung der Sortenanbau- und Düngungsfragen, auf die Vereinigung von Qualität und Quantität, ferner auf gut organiſierte Propaganda in Wort und Schrift, auf Gründung von Gerſtenbauvereinen, Veranſtaltung von Gerſtenausſtellungen uſw. erſtrecken. Ferner ſollen ſie informatoriſch tätig ſein, d. h. ſie müſſen, wie dies ja in der Natur des erſten Punktes ihrer Tätigkeit ſchon liegt, ſich ein richtiges Bild über Entwicklung, Stand, Witterungseinflüſſe, Größe der Anbaufläche und der vorausſichtlichen Erträge uſw. durch Feldbegehungen in den verſchiedenen Entwickelungsſtadien der Gerſte in ihrem Bezirk verſchaffen. Ein beſonderer Wert dieſer Stationen ſoll darin liegen, daß ſie auf Grund zahlreicher Gerſtenunterſuchungen während und bald nach der Ernte ſchnell ein tatſächliches Bild über die Qualitäten in den einzelnen Teilen ihres Bezirks geben können. Des Weiteren ſoll mit dieſen Stationen eine Preisnotierungsſtelle verbunden werden, von der auf Grund einer größeren Anzahl Analyſen ihres Bezirkes die Durchſchnittsqualität als Grundlage für den Durchſchnittspreis, der ſich naturgemäß mehr oder weniger nach dem des Brotgetreides richten wird, feſtzuſtellen iſt. Die Bewertung der von der Durchſchnittszuſammenſetzung nach oben oder nach unten abweichenden Gerſten erfolgt auf Grund des Extraktwertes durch ein Handelsbonitierungsſyſtem."

„Was die Aufbringung der Koſten anlangt, ſo ſoll dieſelbe vom Brauerbund in Verbindung mit den großen Mälzereivereinigungen in erſter Linie, eventuell auch unter Heranziehung von rein landwirtſchaftlichen Verbänden erfolgen. Auch der Weg der Gründung von Genoſſenſchaften, wie ſie in der Informations- und Vermittelungsſtelle für Braugerſte-Intereſſenten angeſtrebt wird, wäre wohl gangbar. Die Koſten würden nicht höher ausfallen, als ſie für die rein kaufmänniſchen Informationsſtellen, wie man ſie zu gründen beabſichtigt, erforderlich wären, nur iſt der Wert der Gerſtenkulturſtationen durch ihre neue Werte ſchaffende Tätigkeit ein bedeutend höherer für die Landwirtſchaft, Induſtrie und Volkswirtſchaft."

M. H. Es dürfte wohl zweifellos ſein, daß der vom Herrn Baron von Sternburg vorgeſchlagene Weg, auf dem Vertrauen aller beteiligten Intereſſentenkreiſe baſierende provinziale Gerſtenkulturſtationen zu gründen, die Vereinigung von Qualität und Quantität im Gerſtenbau in beſter und ſchnellſter Weiſe für Landwirtſchaft und Induſtrie zum Ziele führen würde.

Lützſchena, den 5. April 1913.

Das alte und das neue Malz.

Von **F. Schönfeld.**

(Schluß.)

Von dem Malzmehl treten in das Bier nur ſeine löslichen Beſtandteile über; lösliche Mineralbeſtandteile, beſonders phosphorſaure Salze, lösliche Stickſtoffbeſtandteile und Zucker. Dazu gehört auch der Vorrat an Kohlehydrat- und Eiweiß-Enzymen. Dieſe ſind es nun aber, welche auf die Hefe in ganz energiſcher Weiſe einwirken; auch auf die nicht völlig abgebauten Kohlenhydrate der Würze. Sie ſind ſowohl Reizmittel, als auch Mittel zum Abbau von ſchwer vergärbaren und ſchwer aſſimilierbaren Beſtandteilen der Würze. Bei der Verwendung von Malzmehl treffe man indes die Vorſicht, dasſelbe vorher zu ſteriliſieren. Der Zuſatz von 20 bis 30 g pro Hektoliter iſt ſchon imſtande, eine ſtarke Erhöhung in dem Vergärungsgrad hervorzurufen.

Dieſe Behandlung ſtellt gewiſſermaßen auch ein Regenerierungs-Verfahren für die Hefe dar, wie es deren eine ganze Anzahl gibt.

Auch Hayduck war ſchon in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts bemüht, Hefe, welche durch zu ſtarke Eiweißaufnahme träge geworden, entartet war, wieder zu entmäſten und für den Betrieb wieder brauchbar zu machen.

4. Züchtung der Hefe in ſtickſtofffreier Nährlöſung.

Die Feſtſtellung der Tatſache, daß der Grund für die Entartung in einer ſtarken Eiweißanreicherung der Hefe zu ſuchen ſei, gab ihm auch gleich die Richtſchnur für geeignete Behandlungsmethoden, um der Hefe das zu reichlich aufgeſpeicherte Eiweiß wieder zu entziehen.[1] Die Hefe mußte wieder entmäſtet werden. Dazu bediente ſich Hayduck verſchiedener Mittel: der Lüftung und hohen Gärtemperatur, ſodann aber auch der Züchtung in Zuckerlöſung.

Dieſes letztere Verfahren, welches von einem Brennereileiter herſtammt, änderte Hayduck in der Weiſe ab, daß er noch Mineralſtoffe hinzuſetzte. Die Hefe wird zum Sproſſen gebracht in einer Nährlöſung, welche nur Kohlenhydrate und Mineralſalze (ſaures Kaliumphosphat und Magneſiumſulfat) zur Verfügung ſtellt. Sie bildet nun neue Zellen, muß aber das für dieſe benötigte Eiweiß aus ſich ſelbſt entnehmen, da Eiweißnahrung in der Züchtungsflüſſigkeit fehlt. Sie zehrt alſo ab, und verarmt an Eiweiß. Praktiſche Verſuche ergaben auch, daß ſolcherart behandelte Hefen wieder zufriedenſtellende Gärungserſcheinungen und ausreichend hohe Vergärung lieferten. Indes hat ſich dieſe Regenerierungskur doch nicht weiter erhalten. Es blieb bei einigen wenigen Verſuchen, und dann legte man die Methode wieder zu den Akten. Man wird auch jetzt kaum erwarten oder annehmen können, daß ſie ſich unter der Hand des Praktikers zu einem Hilfsmittel ausbilden wird, deſſen man ſich bei Bedarf bezw. gegebenen Falls gern bedienen könnte. Indes bietet ſie Intereſſe genug, um wieder in Erinnerung gebracht zu werden. Heutzutage hat man andere und beſſere Mittel, welche man zur Anwendung bringt, um verlangte und notwendige hohe Vergärungen zu erzielen. Beſonders wirkungsvoll erweiſt ſich das Mittel des Hefenwechſels. Nicht der planloſe, zielloſe und ſyſtemloſe Wechſel, ſondern die Anwendung von geeigneten, durch beſtimmte Eigenſchaften gekennzeichneten Raſſen. Das dürfte auch in dieſem Jahre, zugleich mit ſtarker Lüftung uſw., der geeignete Weg ſein, um träge Vergärungen zu beſeitigen.

C. Große Empfänglichkeit des Bieres für Infektionen.

Steht es ſomit feſt, daß die Hefe infolge Überernährung ſehr leicht zur Trägheit neigt und in der Vergärung nachläßt, ſo iſt die Folge unabwendbar, daß die Biere relativ eiweißreich ausfallen müſſen. Die diesjährigen Biere ſind denn auch eiweißreich. Hoher Eiweißgehalt in der Würze, geringe Eiweißentnahme durch die Hefe führt notwendigerweiſe zu Eiweißreichtum im fertigen Bier. Für den Geſchmack mag das immerhin keinen Nachteil, im Gegenteil einen Vorteil bedeuten und gut ſein. Die Biere werden voller ſchmecken, ſich runder trinken, ſchönen, kräftigen und dichten Schaum beſitzen. Ihr Nährwert wird höher werden.

Aber es hat das auch unerwünſchte Folgen. Die Biere werden viel leichter anfällig ſein. Infektionen können ſich leichter einſchleichen und entwickeln. Die Gefahr, daß die Biere umſchlagen, ſei es durch Entwicklung von wilden Hefen oder durch Bakterien, wird größer. Denn Biere, welche nicht hoch vergoren ſind, werden auch nicht ſo widerſtandsfähig ſein.

Hefen, welche kräftig wachſen, haben ſtarke Abwehrkraft. Träge, langſam wachſende haben hingegen nur geringe Kraft, ſich der Infektionskeime, die etwa hinzutreten, zu erwehren.

So fehlen einmal in dieſem Jahre den Hefezellen ſtarke Abwehrkräfte gegen Infektion; ſodann iſt das Bier ſelbſt nicht ſehr widerſtandsfähig, vielmehr leicht anfällig. Wo hohe Vergärungen fehlen, fehlt der Schutz durch Alkohol und andere Umſetzungsſtoffe der Hefe. Die Biere dieſes Jahres werden noch relativ viel vergärbaren Zucker enthalten. Sie beſitzen außerdem viel Eiweiß. Das begünſtigt die Entwickelung von Hefen, nicht nur normalen, ſondern vor allem auch wilden Hefen. Die Folge iſt, daß ſich die Biere nicht ſo gut halten, früher umſchlagen.

Tabelle Ia.

Würzen aus altem Malz.

Brauerei	Urſprüngliche Würze %Bllg.	% N in 100 g bezogen auf Würze von 12% Bllg.	%Bllg.	Verdünnte Würze nach 5 Std. Lüftung mit 3% Hefe %Bllg.	Aſſimilierter N in % des Geſamtſtickſtoffs
1. Pf.	11,2	0,0807	7,4	1,1	48,6
2. Fr.	10,9	0,0816	7,2	1,0 1,1	54,4
3. R.	12,0	0,0765	7,8	1,6	49,8
4. Av.	10,6	0,0976	7,0	1,1 1,2	53,9
5. Sa.	10,6	0,1037	7,1	0,9	55,9
6. Al.	12,1	0,0917	7,8	1,1 1,0	50,4
7. Pi.	10,5	0,0875	—	—	—
8. Ra.	13,0	0,0968	8,2	1,2 1,2	55,5
9. Br.	12,0 dunkel	0,0893	7,7	1,9 2,1	44,7
		Mittel: 0,0895	(Würze auf die Hälfte ihres Extraktgehaltes mit Waſſer verdünnt und mit 2% Zucker verſetzt.)		Mittel aus 1—8: 52,7

Tabelle Ib.

Würzen aus neuem Malz.

10. Pf.	11,0	0,0971	7,3	0,9 0,8	51,9
11. D.	12,2	0,1081	7,8	1,0	53,2
12. Be.	10,0	0,0893	6,8	1,1	51,7
13. E.	10,7	0,0869	7,0	1,7	50,5
14. Sch. . . .	9,7	0,0852	6,7	0,9	51,4
15. L.	10,3	0,0928	7,0	0,9	54,7
16. B.	12,0	0,0957	7,7	1,6 1,7 1,6 1,6	56,5
17. Br.	11,6	0,0906	7,5	1,4 1,3	56,2
18. Js.	10,8	0,0879	—	—	—
19. Pi.	10,6	0,1033	7,0	1,2 1,2	56,8
		Mittel: 0,0937	(Würze auf die Hälfte ihres Extraktgehaltes mit Waſſer verdünnt und mit 2% Zucker verſetzt.)		Mittel: 53,6

---

[1] Wochenſchrift für Brauerei 1884, Seite 177 und 345; dieſelbe Wochenſchrift 1886, Seite 311.

So iſt es aber auch bezüglich der Bakterien. Auch dieſe werden verhältnismäßig leichtes Spiel im Bier haben. Sie finden viel Nahrung, auch nur eine geringe Widerſtandskraft der Hefe und vermögen deshalb leicht Krankheitserſcheinungen hervorzurufen.

Man wird in dieſem Jahre mehr unter Infektionen zu leiden haben, als es im letzten Jahre der Fall war. Bei den hochvergorenen Bieren des vorigen Jahres traten Infektionen ſtark zurück. Stockhauſen betont es auch in ſeinen Berichten über die Unterſuchungen im biologiſchen Laboratorium der V. L. B., daß Infektions-Krankheiten weit ſeltener zu beobachten geweſen wären wie im vorvorigen Jahre. Es liegt ja auch klar auf der Hand, daß bei den hochvergorenen Bieren des letzten Jahres eine ſehr große Widerſtandsfähigkeit gegen Infektionskeime vorhanden ſein mußte. Aber auch jetzt darf man ſich nicht dem Gedanken verſchließen, daß, wenn man in dieſem Jahre die Hefen nicht durch geeignete Behandlung zu kräftiger Vermehrung und hoher Vergärung antreibt oder nicht hochvergärende Raſſen verwendet, das Auftreten von Infektionen wieder viel näher gerückt iſt, und daß Gefahr im Verzuge iſt, wenn man verſäumt, zu rechter Zeit vorzubeugen. Darum ſei man bei Zeiten auf der Hut, ehe die warmen Sommertage herankommen, die Vergärung ſtändig und ſorgfältig zu überwachen, die träge Hefe in Kur zu nehmen und ſie gründlich zu behandeln, oder ſie zu erſetzen durch hochvergärende. Man ſchlauche auch nicht zu lauter. Im Gegenteil mehr grün, damit die ins Lagerfaß gelangenden Zellen auch noch Gelegenheit finden, zu gären. Iſt das Bier auf dem Bottich ſchon ſtark durchgefallen, ſo hat die träge Klumpenhefe im Lagerfaß bei den kalten Temperaturen wenig Luſt, noch zu gären. Man läuft Gefahr, daß die Biere nicht Trieb genug erhalten, ſelbſt wenn noch gärfähige Subſtanz genug vorhanden iſt. Bei der ſtarken Neigung der Hefe in dieſem Jahre zur Klumpenbildung iſt Vorſicht um ſo mehr am Platze. Ganz im Gegenſatz zu dem vergangenen Jahre, wo die Bottichbiere unter Umſtänden in völlig vergorenem Zuſtande aufs Lagerfaß gelangten, dabei aber noch viel mehr Hefen enthielten, als überhäupt wünſchenswert war. Man ſehe darauf, nur Biere zum Ausſtoß zu bringen, welche auch hoch genug vergoren ſind, denn bei den großen Mengen von Eiweißnahrung in den diesjährigen Würzen und Bieren haben es die Infektionsorganismen verhältnismäßig leicht, Fuß zu faſſen, ſich zu entwickeln und Krankheiten hervorzurufen.

Tabelle II.

Stickſtoffentnahme bei der Gärung.

Stickſtoffgehalt der Würze pCt.	pCt. Bllg. der Würze	pCt. Bllg. des Bieres	Stickſtoffgehalt beim Schlauchen des Bieres pCt.	Hefe	Stickſtoffentnahme in Prozenten des Geſamtſtickſtoffs	
—	—	4,6	0,0796	U	—	
—	—	3,8	0,0734	U	—	
0,0919	12,0	5,2	0,0771	U	16,3	19
0,0932	12,0	4,0	0,0726	U	22,6	
0,0932	—	4,1	0,0754	U	19,3	
0,0894	—	5,1	0,0743	U	16,9	
—	—	7,4	0,0893	D	—	
—	—	7,2	0,0866	D	—	
0,0894	—	5,7	0,0767	D	14,2	
—	—	5,4	0,0826	K	—	
--	—	5,0	0,0798	K	—	
—	—	5,2	0,0822	K	—	
—	—	4,7	0,0766	K	—	
—	—	5,3	0,0833	K	—	
—	—	4,2	0,0762	K	—	
—	—	5,0	0,0836	K	—	
0,0906 0,0919	—	4,1	0,0737	K	18,7	14,7
0,0919 0,0951	—	5,0	0,0843	K	10,6	
0,0945 0,0932	—	4,7	0,0808	K	14,0	
0,0945 0,0945	—	4,6	0,0773	K	18,0	
	—	4,5	0,0812	K	14,0	
—	—	4,9	0,0759	K	—	
0,0856	—	4,8	0,0726	K	15,2	
0,0856	—	5,1	0,0748	K	12,6	
Mittel: 0,092 = 0,575 pCt. Eiweiß	—	—	—	—	—	

Nachtrag.

Die analytiſche Unterſuchung führte Herr Dr. Rix aus.

Die Beſtimmung des aſſimilierbaren Stickſtoffs wurde unter Bezugnahme der Arbeiten von Hayduck und Horace Brown in folgender Weiſe ausgeführt. Die urſprüngliche Würze wurde zur Hälfte ihres Extraktgehaltes mit Waſſer verdünnt und darauf mit 2% Rohzucker verſetzt. Es erfolgte eine Zugabe von 3% Hefe, welche jedesmal friſch gepreßt zur Anwendung gelangt. Benutzt wurde Brennereihefe, da dieſe ſtets gleichmäßig herangezüchtet zur Verfügung ſtand. Der Zuckerzuſatz iſt erforderlich, um die Hefe in den Stand zu ſetzen, den geſamten Vorrat an aſſimilierbarem Eiweiß auch aſſimilieren zu können. Wichtig iſt es auch, nicht die urſprüngliche Würze in ihrer vollen Konzentration zu verwenden, ſondern ſie ſtark zu verdünnen, um keine zu hohe Alkoholkonzentration bei der Vergärung zu erhalten, denn dadurch wird das Hefenwachstum gehemmt und die Aſſimilation von Stickſtoff erſchwert.

Wichtig iſt ferner, daß man eine ſtarke Hefengabe zur Anwendung bringt, hohe Gärtemperaturen benutzt und einen ſtarken Luftſtrom durch die gärende Flüſſigkeit kontinuierlich hindurchleitet. Zu beachten iſt ferner, daß durch die ſtete Lüftung in Verbindung mit der hohen Gärtemperatur eine ſtarke Verdunſtung ſtattfindet. Es wird daher notwendig, vor Beginn des Verſuches die Gärzylinder zu wägen und am Ende des Verſuchs das alte Gewicht durch Auffüllen mit Waſſer wieder herzuſtellen. Vorverſuche führten zu dem Ergebnis, daß eine Lüftungszeit von 5 Stunden ausreichend iſt, um den geſamten aſſimilierbaren Stickſtoff durch die Hefe zur Aſſimilation zu bringen. Die Tabellen Ia und b enthalten eine Zuſammenſtellung der Ergebniſſe von den Aſſimilationsverſuchen in Würzen aus altem und neuem

Tabelle III.

Brauerei	Stickſtoffgehalt der alten Würze pCt.	Stickſtoffgehalt der neuen Würze pCt.
Pf.	0,0807	0,0971
B.	0,0765	0,0920
—	0,0880	—
Pi.	0,0875	0,1030
Br.	0,0893	0,0906
1 - 9 der Tabelle I a	0,0895	—
10 - 19 der Tabelle I b	—	0,0937

Malz. Tabelle II umfaßt die Zuſammenſtellung der Verſuche über Stickſtoffentnahme bei der Gärung.

In Tabelle III ſind die Zahlen für den Stickſtoffgehalt bei alten und neuen Würzen ſowohl aus den einzelnen Betrieben als im Durchſchnittswert verſchiedener Betriebe gegenübergeſtellt.

Die Reinigung der Transportfäſſer.

Von Braumeiſter, diplom. Brauerei-Ingenieur

Franz Harder.

Eine mangelhafte Haltbarkeit kann ſelbſtverſtändlich auch andere Urſachen haben, aber in ſehr, ſehr vielen Fällen wird die eigentliche Infektion erſt im Transportgefäß geboren oder doch großgezogen.

Dieſe Zeilen ſollen das Intereſſe für dieſe überaus wichtige Tatſache erwecken und außerdem ein wenig die Richtung andeuten, in der eventuell weitere Erfolge zu ſuchen und zu finden ſind.

Leider hat man bis heute noch keinen vollwertigen Erſatz für die Holzfäſſer gefunden. Wir müſſen uns vorläufig damit begnügen, dieſelben wenigſtens derartig zu behandeln, daß die höchſtmögliche Sauberkeit erreicht wird.

Hier ſeien einige Verſuche genannt, die von mir in dieſer Richtung ausgeführt wurden. Die Fäſſer wurden, nach dem Paſſieren der Preſſionsanlage, unter verſchiedenen Bedingungen mit verſchiedenartigem Waſſer und wechſelnden Desinfektionsmitteln behandelt. Jeder Verſuch wurde mit zehn möglichſt gleichartigen Fäſſern durchgeführt; die ſpäteren Daten entſprechen den mittleren Werten. Um den jeweiligen Erfolg feſtzuſtellen, wurden die behandelten Fäſſer mit gutem Ausſtoßbier teilweiſe gefüllt, dieſes Bier weiter auf Flaſchen gezogen und als Haltbarkeitsprobe beobachtet. Die erhaltenen Reſultate ſind in der nebenſtehenden Tabelle zuſammengeſtellt.

Behandlung der Fäſſer	Haltbarkeit des Bieres		Bemerkungen
	Bodenſatz	Trübung	
Maſchine, 1 × warm	ſofort	ſofort	Auf der Wichsmaſchine einmal warm vorgeſchwankt.
Von Hand, „	„	„	Die Fäſſer wurden ſtets nach dem Erkalten gefüllt.
Maſchine, 1 × warm, 1 × kalt	„	„ (gering)	Warm geſchwankt, kalt geſpritzt.
Von Hand, „ „	nach 1 Tag	nach 8 Tagen	
Maſchine, 2 × warm, 1 × kalt	„ 2 Tagen	„ 8 „	Die Fäſſer waren nicht angebohrt. Korken können als Infektionsherde nicht in Frage kommen.
Von Hand, „ „	„ 4 „	„ 15 „	
Maſchine, 2 × warm, 2 × kalt	„ 4 „	„ 11 „	
Von Hand „ „	„ 6 „	„ 19 „	
Maſchine, „ „	„ 7 „	„ 17 „	Temperatur von 50° C. auf 65° C. erhöht.
Von Hand, „ „	„ 9 „	„ 24 „	
Maſchine, „ „	„ 8 „	„ 20 „	Druck von 1 Atm. auf 4 Atm. erhöht.
Maſchine, „ „	„ 12 „	„ 30 „	Temperatur 65° C. Druck: 4 Atm.
Von Hand, „ „	„ 10 „	„ 29 „	Arbeitszeit verdoppelt.
Friſch gepichte Fäſſer	„ 28 „	„ 49 „	1 × kalt geſchwankt.
Formalin 1 pCt.	—	ſofort	An Stelle des Waſſers vom erſten kalten Spritzkopf wurde das Desinfektionsmittel benutzt. Die Fäſſer wurden alſo 2 × warm, 1 × mit Desinfektion (Einwirkung 1 Min., Menge zum Inhalt = 1 : 30) und 1 × kalt gereinigt.
Montanin „	nach 18 Tagen	nach 34 Tagen	
Antiformin „	„ 28 „	„ 46 „	
Fluorammonium „	„ 16 „	„ 29 „	
Schwefligſaurer Kalk „	„ 22 „	„ 40 „	
Alkohol 96 pCt.	„ 25 „	„ 40 „	
Waſſerſtoffſuperoxyd 1 pCt.	„ 20 „	„ 34 „	
Mit Ozon geſättigtes Waſſer	„ 10 „	„ 24 „	
Daſſelbe in ſaurer Löſung	„ 15 „	„ 36 „	
10 Sek. ausgeblaſen, ſofort gefüllt	„ 8 „	„ 20 „	Statt der obigen Löſungen wurde Kohlenſäure eingeblaſen.
1 Min. „ „ „	„ 7 „	„ 21 „	
30 „ „ „ „	„ 8 „	„ 19 „	
60 „ „ nach 60 Min. „	„ 9 „	„ 24 „	
10 Sek. „ ſofort „	„ 6 „	„ 18 „	Statt Kohlenſäure wird Ozon (in eigener Ozonanlage erzeugt) benutzt.
1 Min. „ „ „	„ 7 „	„ 18 „	
30 „ „ „ „	„ 6 „	„ 14 „	
60 „ „ nach 60 Min. „	„ 5 „	„ 14 „	

Wie leicht erſichtlich, bleibt noch immer das beſte und radikalſte Mittel das ſtändige Pichen aller Fäſſer. In den meiſten Fällen werden aber weder die Arbeitskräfte noch die Einrichtungen hierfür ausreichen. Übrigens ſei bemerkt, daß die Verſuche im Hochſommer ausgeführt wurden. In der kälteren Jahreszeit würden ſich die Reſultate ganz bedeutend zugunſten der nicht gepichten Fäſſer geändert haben. Ferner ſei erwähnt, daß beim Füllen des Bieres in die Fäſſer und von dort in Flaſchen ziemlich viel Kohenſäure verloren ging, da die Fäſſer nur mit 1/10 ihres Inhaltes gefüllt wurden. In dieſem ſtark entkohlenſäuerten Bier konnte jede Infektion weit beſſer gedeihen, als dies ſonſt der Fall geweſen wäre. So betrug z. B. die Haltbarkeit des Verſuchsbieres aus dem gepichten Faß nur 49 Tage, während die nicht entkohlenſäuerten Flaſchen ſich gut 60 Tage hielten.

Wie die Tabelle weiter erkennen läßt, werden die Fäſſer durch intenſive Behandlung mit gewiſſen Desinfektionsmitteln ebenfalls faſt ſteril.

„Antiformin" z. B. iſt in der Wirkung ausgezeichnet, kommt aber wegen ſeines Chlorgehaltes für die Innenreinigung nicht in Betracht. Auch „Formalin" iſt äußerſt gefährlich. Die geringſten Spuren genügen, um oft nach wenigen Stunden eine ſtark milchige Trübung hervorzurufen. Auch in Gasform iſt für die meiſten Biere dieſelbe Gefahr vorhanden. „Schwefligſaurer Kalk", „Alkohol" und „Waſſerſtoffſuperoxyd" ſind zu unbeſtändig (flüchtig) oder im Gebrauch viel zu teuer. Gegen die „Fluorpräparate" läßt ſich eigentlich wenig einwenden. Sie ſind in der Wirkung recht günſtig und bei guter Nachſpülung faſt ungefährlich. Es muß aber nochmals bemerkt werden, daß bei obigen Verſuchen die Einwirkungszeit auf 1 Minute ausgedehnt wurde. In der Praxis iſt dies ſelten der Fall, wenigſtens kann dieſe Zeitſpanne nicht eingehalten werden, wenn die Löſung von der Wichsmaſchine ſelbſt — etwa am erſten Kaltwaſſerſpritzkopf — eingeſpritzt werden ſoll. Dieſe Maſchinen arbeiten derart, daß die einzelnen Fäſſer höchſtens 15—20 Sekunden mit der Löſung in Berührung kommen. Dieſe Einwirkungszeit dürfte in den meiſten Fällen nicht genügen.

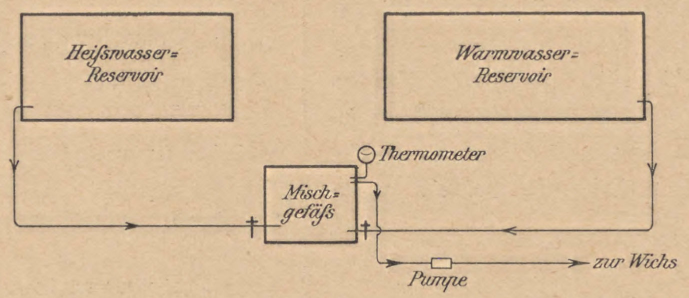
Was hier für die Fluorpräparate geſagt wurde, dürfte in gleicher Weiſe auch für Ozonlöſungen zutreffen; allerdings iſt deren Erzeugung weſentlich billiger (bei ſachgemäßer Ausführung), und dies dürfte in einzelnen Fällen vielleicht die Aufſtellung eines beſonderen Spritzkopfes und einer längeren Einwirkungszeit rechtfertigen.

Im Gegenſatz zu anderen Unterſuchungen konnten durch Ozonlüftung keine beſonderen Erfolge erzielt werden. Eine zu intenſive Behandlung und damit ein zu weitgehendes Austrocknen der Fäſſer ſcheint ſogar von direktem Nachteil zu ſein.

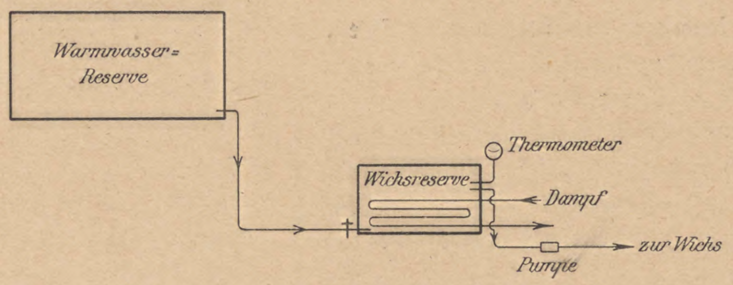
Auch die Verſuche mit Kohlenſäure ergaben keine deutlichen Erfolge. Ob es zweckmäßiger wäre, Waſſer mit Kohlenſäure zu ſättigen und dieſes zu benutzen, oder aber die Fäſſer mit Kohlenſäure zu füllen, unter Druck zu ſetzen und eine Zeitlang ſtehen zu laſſen, müßte noch unterſucht werden.

Recht intereſſant ſind auch die Vergleiche zwiſchen der alten Handarbeit und der modernen Maſchinenleiſtung. Zur beſſeren Überſicht ſind die Reſultate in der nächſten Tabelle nochmals zuſammengeſtellt:

Skizze I.



Skizze II.



Arbeitsweiſe	Maſchinenarbeit		Handarbeit	
	Bodenſatz	Trübung	Bodenſatz	Trübung
1 × warm, 1 × kalt	nach 0 Tagen	nach 0 Tagen	nach 1 Tag	nach 8 Tagen
2 × warm, 1 × kalt	„ 2 „	„ 8 „	„ 4 Tagen	„ 15 „
2 × warm, 2 × kalt	„ 4 „	„ 11 „	„ 6 „	„ 19 „
Temperatur von 50° C. auf 65° C.	„ 7 „	„ 17 „	„ 9 „	„ 24 „
Druck von 1 Atm. auf 4 Atm.	„ 8 „	„ 20 „	—	—
Druck und Temperatur erhöht	„ 12 „	„ 30 „	—	—
Zeit der Handarbeit verdoppelt	—	—	„ 10 „	„ 29 „
Friſch gepichte Fäſſer	„ 28 „	„ 49 „	—	—

Wie leicht erſichtlich, ſind die Vorteile der Maſchinenarbeit keineswegs ſo bedeutend, wie dies ſehr häufig angenommen wird (abgeſehen natürlich von der Rentabilität!). Iſt nur mäßig warmes Waſſer und ein geringer Druck desſelben vorhanden, ſo wäre — immer vom biologiſchen Standpunkte aus — die Handarbeit entſchieden vorzuziehen.

Bedeutend günſtiger wird die Maſchinenarbeit, wenn die Temperatur des warmen Spülwaſſers erhöht oder der Druck geſteigert werden kann. Am vorteilhafteſten wird die Leiſtung, wenn ſowohl Druck, als Temperatur die zuläſſige Höchſtgrenze erreichen.

Der Druck wird meiſtens bedingt durch die Höhendifferenz zwiſchen der Warmwaſſerreſerve und der Wichsmaſchine; die zuläſſige Höchſttemperatur durch den Schmelzpunkt der benutzten Pechſorte. Sind beide Punkte bekannt und werden ſie ſtändig genau eingehalten, ſo leiſtet die Faßreinigung ſo ziemlich alles, was man bis heute von ihr verlangen darf.

In ſehr vielen Fällen dürfte aber dieſe Maximalleiſtung nicht erreicht werden; entweder fehlt die nötige Kontrolle oder die Einrichtung iſt mangelhaft.

Die Betriebskontrolle hat vor allen Dingen auf die konſtante Höchſttemperatur des Waſſers zu achten; für den Waſſerdruck iſt ſie weniger verantwortlich, denn wie bereits erwähnt, wird letzterer durch die lokalen Verhältniſſe bedingt.

Die erforderliche Waſſertemperatur wird meiſtens durch den Zuſammenfluß (Miſchen) von heißem mit kaltem Waſſer erreicht. Dieſe Temperatur iſt aber keineswegs ſo konſtant, wie dies von einer guten Anlage verlangt werden muß. Will man unbedingt ſicher arbeiten, ſtets die gewünſchte Temperatur gleichmäßig innehalten und außerdem den Druck des Waſſers auf die notwendige Höchſtſpannung bringen, ſo iſt die folgende Anlage (ſ. Abb.) in jeder Beziehung ſehr zu empfehlen.

In einem beſonderen Gefäß, deſſen Größe ſich nach den jeweiligen Verhältniſſen zu richten hat, wird das Wichswaſſer durch Miſchung oder durch direkte Dampferwärmung uſw. auf die verlangte Temperatur gebracht. Dieſe Temperatur wird in dem größeren Gefäß naturgemäß viel leichter und viel konſtanter auf der gewünſchten Höhe bleiben, als beim einfachen Miſchen geringer Waſſermengen im engen Leitungsnetz. Der erforderliche Druck wird durch Einſchalten einer Pumpe in die Druckleitung erreicht (direkt gekuppelte Zentrifugalpumpe ſehr zu empfehlen).

Ich weiß ſehr wohl, daß gleiche oder ähnliche Anlagen bereits in manchen Betrieben vorhanden ſind, aber ich weiß auch, daß ſehr viele ſie noch nicht beſitzen. Letzteren kann nur dringend die Anſchaffung derartiger Sicherheitsvorrichtungen empfohlen werden.

„Sauberkeit iſt die Mutter der Brauerei", ihre Pflege bleibt unſer erſtes und vornehmſtes Gebot. Wer gegen ihre Geſetze verſtößt, ſündigt am eigenen Gut.

Haben meine Zeilen eine kleine Anregung gegeben, ſo iſt ihr Zweck vollauf erfüllt. In einer der nächſten Nummern dieſer Zeitſchrift werde ich verſuchen, die Wichtigkeit obiger Ausführungen zu begründen.

Über den Einfluß der Kälte auf geſchwefelten und ungeſchwefelten Hopfen

Von **W. W. Stockberger** und **Frank Rabek.**

Die Meinungen über die Nützlichkeit des Schwefelns des Hopfens ſind noch geteilt. Anfangs ſchwefelte man den Hopfen in England zu dem Zweck, das Heißwerden und Verderben des Hopfens in den Ballen zu verhüten. Später erkannte man noch die Verbeſſerung der Farbe, die ſchnellere Trocknung infolge Abtötens der Zellen durch die Schwefelgaſe und die Verhinderung von Gärungsvorgängen, alſo Verbeſſerung der Haltbarkeit des Hopfens, als Vorzüge des Schwefelns an.

Außer dem Schwefeln ſind noch andere Verfahren zur Konſervierung des Hopfens in Vorſchlag gebracht worden; das wichtigſte Verfahren iſt die Konſervierung durch Kälte, was die wirkſamſte und zufriedenſtellendſte Methode iſt.

Die meiſten Hopfen, die kalt gelagert werden, ſind auch geſchwefelt; und die Haltbarkeit des Hopfens muß auf beide Faktoren zurückgeführt werden, wobei man nicht ſicher weiß, auf welchen der beiden Faktoren die größere Wirkung entfällt.

Um hierüber Aufſchluß zu erhalten, wurden geeignete Hopfenproben mehrere Jahre unter laufender Kontrolle gehalten. Das Ergebnis dieſer Studien war, daß beide Faktoren, Schwefeln und Kälte, gewiſſe unliebſame chemiſche Veränderungen im Hopfen verzögern und daß die gewöhnliche Handelsbeurteilung nicht immer ein zutreffendes Urteil über den Umfang der im Hopfen ſtattgehabten Veränderungen zu geben vermag.

Vorbereitung der ſtudierten Hopfen. Sämtliche Hopfen, die zur Unterſuchung dienten, wurden auf demſelben Feld, einer Hopfenfarm im Sakramentotal, im Auguſt 1907 gepflückt und am gleichen Tage getrocknet. Es wurden jedesmal gleichzeitig zwei gleiche Hopfendarren mit je 4500 Pfd. Hopfen beladen, die Temperatur allmählich auf 55—60° C. erhöht und dieſe Temperatur eingehalten bis zur vollſtändigen Trocknung des Hopfens. Unter einer der beiden Darren wurden während 13 Stunden 110 Pfd. Schwefel verbrannt; auf der anderen Darre dauerte das Trocknen 18 Stunden. Die getrockneten Hopfen jeder der beiden Darren wurden getrennt im Kühlraum gelagert, und nach drei Tagen wurden je zwei Ballen des ungeſchwefelten und des ſtark geſchwefelten Hopfens gepreßt. Dieſe vier Ballen wurden nach Sakramento geſchickt, zwei, ein geſchwefelter und ein ungeſchwefelter, wurden im Hopfenkaltlagerraum der Buffalo Brewing Co. bei etwa 2° C., die anderen beiden Ballen im gewöhnlichen Lagerraum des Clumie-Lagerhauſes gelagert.

Phyſikaliſche Veränderungen in den Hopfen im kalten und im gewöhnlichen Lager. Für gewöhnlich iſt es ſchwer, die Bewertung des Hopfens nach ſeinen phyſikaliſchen Eigenſchaften in Beziehung zu ſetzen zu der Beurteilung nach der chemiſchen Analyſe. Im vorliegenden Falle wurden jedoch einige chemiſche Beſtimmungen durchgeführt, die für gewöhnlich bei Hopfenanalyſen nicht durchgeführt werden und deren Ergebniſſe einige intereſſante Parallelen liefern beim Vergleich mit der Qualitätsbeurteilung auf Grund der phyſikaliſchen Bewertung.

Es wurden von Zeit zu Zeit Proben aus den vier Ballen gezogen und verſchiedenen Handelsſachverſtändigen zur Beurteilung vorgelegt. Im April 1908, alſo nach ſiebenmonatigem Lagern, fällten fünf Sachverſtändige über die vier Hopfen einſtimmig das Urteil, daß bislang kein Unterſchied zwiſchen dem kalt und gewöhnlich gelagerten Hopfen feſtzuſtellen ſei.

Im Hochſommer, zur Zeit des ſehr heißen und trockenen Wetters, wurden abermals Proben gezogen und von einem Hopfenhändler beurteilt; er fällte folgendes Urteil:

Ungeſchwefelte, kalt gelagerte Hopfen: Feiner, friſcher Hopfengeruch, guter, fettiger Griff; Aroma faſt ſo gut wie bei neuem Hopfen und faſt dasſelbe wie beim geſchwefelten kalt gelagerten Hopfen.

Geſchwefelte, kalt gelagerte Hopfen: Feiner, friſcher Hopfengeruch; guter, fettiger Griff. Aroma faſt ſo gut wie bei neuem Hopfen; Farbe etwas heller wie beim ungeſchwefelten Hopfen.

Ungeſchwefelter, gewöhnlich gelagerter Hopfen: Geruch entſchieden der alten Hopfens; trockener Griff; Lupulin nicht ſehr klebrig; Farbe etwa dieſelbe wie die des ungeſchwefelten, kalt gelagerten Hopfens.

Geſchwefelter, gewöhnlich gelagerter Hopfen: Feiner, friſcher Geruch; guter, fettiger Griff; Aroma faſt ſo gut wie das neuen Hopfens; Farbe etwas heller wie die des ungeſchwefelten Hopfens.

Ein zweiter Sachverſtändiger urteilte folgendermaßen:

Der Unterſchied zwiſchen den gewöhnlich gelagerten und kalt gelagerten Hopfen iſt jetzt ſehr hervortretend. Der ungeſchwefelte, kalt gelagerte Hopfen hat einen ſehr guten Geruch und ſieht friſch und glänzend aus. Der ungeſchwefelte, gewöhnlich gelagerte Hopfen hat keinen ſo guten Geruch, iſt viel trockener und wird ſehr ſchnell alt.

Der geſchwefelte, kalt gelagerte Hopfen hat eine feine, friſche Farbe und hat ſich beſonders gut gehalten, während der geſchwefelte, gewöhnlich gelagerte Hopfen einen dumpfigen, alten Geruch hat und mehr ausgetrocknet iſt. Im Ausſehen iſt der Unterſchied nicht ſo groß.

Ein Braumeiſter urteilte wie folgt:

„Die kalt gelagerten Hopfen ſind heller wie die gewöhnlich gelagerten; ihr Lupulin iſt hell und glänzend; die Hopfen fühlen ſich ſehr ölig und klebrig an, das Aroma iſt faſt das neuen Hopfens.

Die gewöhnlich gelagerten Hopfen haben eine ſtumpfe, trockene Farbe; das Lupulin iſt nicht ſo glänzend und ſcheint hart und trocken und weniger ölhaltig zu ſein als das des kalt gelagerten Hopfens.“

Dann wurden erſt wieder Proben gezogen im Februar 1909, alſo nach 18monatigem Lagern. Der Braumeiſter fällte jetzt folgendes Urteil:

„Die geſchwefelten und ungeſchwefelten, kalt gelagerten Hopfen ſind den gewöhnlich gelagerten überlegen. Die geſchwefelten Proben ſind in beiden Fällen den ungeſchwefelten überlegen.“

Der Handelsſachverſtändige urteilt wie folgt:

„Zwiſchen den kalt gelagerten und den gewöhnlich gelagerten Hopfen iſt ein ſehr großer Unterſchied. Die kalt gelagerten ſehen viel glänzender aus, haben mehr Aroma, enthalten mehr Feuchtigkeit; ihr Lupulin iſt glänzender als das der gewöhnlich gelagerten Hopfen. Die kalt gelagerten Hopfen konnten für neue gehalten werden, während die gewöhnlich gelagerten nur als alte Hopfen gehen können.

Von den kalt gelagerten Hopfen ſcheint der ungeſchwefelte etwas mehr Aroma zu beſitzen als der geſchwefelte, letzterer riecht aber ſüßer, was bevorzugt wird. Das Lupulin iſt bei dieſen beiden Hopfen ſehr friſch und feucht, das des geſchwefelten iſt etwas glänzender. Der geſchwefelte Hopfen iſt, obwohl glänzender im Ausſehen, nicht ſo feucht als letzterer.

Von den gewöhnlich gelagerten Hopfen hat der ungeſchwefelte mehr Aroma als der geſchwefelte; letzterer hat ſo gut wie gar kein Aroma. Das Lupulin im geſchwefelten Hopfen iſt etwas glänzender als im ungeſchwefelten. Dieſer iſt feuchter als der geſchwefelte, obwohl letzterer der friſchere Hopfen zu ſein ſcheint, was der ſchonenden Wirkung des Schwefelns zuzuſchreiben iſt.“

Da der geſchwefelte, kalt gelagerte Hopfen dem Hopfen im Handel im Ausſehen und in den allgemeinen Bedingungen am meiſten entſprach, ſo konnte erwartet werden, daß er an erſte Stelle geſetzt wurde, und das war auch der Fall, wie folgende Bonitierung durch vier Sachverſtändige ergab:

Geſchwefelter, kalt gelagerter Hopfen	1	1	1	1
Ungeſchwefelter, kalt gelagerter Hopfen	2	2	3	2
Geſchwefelter, gewöhnlich gelagerter Hopfen	3	4	2	4
Ungeſchwefelter, gewöhnlich gelagerter Hopfen	4	3	4	3

Veränderungen in den flüchtigen Beſtandteilen des Hopfens bei kaltem und gewöhnlichem Lagern. Im September 1909 wurden Proben von den vier Hopfen genommen und die flüchtigen Öle mit Waſſerdampf überdeſtilliert. Die Öle wurden gereinigt, getrocknet und auf Säuregrad und Eſtergehalt geprüft. Die Unterſuchung hatte folgende Ergebniſſe:

Tabelle I.

Hopfen	Ölgehalt pCt.	Säurezahl	Eſterzahl
Geſchwefelt, kalt gelagert	0,12	7,3	78
Ungeſchwefelt, kalt gelagert	0,12	9,0	103
Geſchwefelt, gewöhnlich gelagert	0,06	12,0	96
Ungeſchwefelt, gewöhnlich gelagert	0,05	15,6	151

Aus dieſer Tabelle gehen folgende intereſſante Tatſachen hervor:

1. Die Ausbeute an Öl iſt beim kalt gelagerten Hopfen doppelt ſo groß als beim gewöhnlich gelagerten.
2. Die Azidität des Öles aus dem kalt gelagerten Hopfen iſt weit geringer als beim gewöhnlich gelagerten.
3. Das Öl des geſchwefelten, gewöhnlich gelagerten Hopfens zeigt eine Säurezunahme von 71,2 pCt. gegenüber dem des geſchwefelten, kalt gelagerten, und das Öl des ungeſchwefelten, gewöhnlich gelagerten Hopfens zeigt eine Zunahme an Azidität von 73,3 pCt. gegenüber dem des ungeſchwefelten, kalt gelagerten Hopfens.
4. Das Öl aus dem ungeſchwefelten, kalt gelagerten Hopfen zeigt eine Zunahme an Azidität von 23,2 pCt. gegenüber dem des geſchwefelten, während das Öl des ungeſchwefelten, gewöhnlich gelagerten Hopfens eine Zunahme in der Azidität von 24,8 pCt. gegenüber dem des geſchwefelten aufweiſt.
5. Das Öl aus dem ungeſchwefelten, gewöhnlich gelagerten Hopfen zeigt eine Zunahme von 113,6 pCt. an Azidität gegenüber dem Öl des geſchwefelten, kalt gelagerten Hopfens.
6. Der Eſtergehalt des Öles aus den geſchwefelten Hopfen iſt viel geringer als der des Öles aus den ungeſchwefelten Hopfen.
7. Das Öl der ungeſchwefelten, gewöhnlich gelagerten Hopfen zeigt eine Zunahme im Eſtergehalt von 23 pCt. gegenüber dem des kalt gelagerten Hopfens, während das Öl des ungeſchwefelten, gewöhnlich gelagerten Hopfens eine Zunahme im Eſtergehalt von 46,6 gegenüber dem des kalt gelagerten Hopfens zeigt.
8. Das Öl aus den ungeſchwefelten, kalt gelagerten Hopfen zeigt eine Zunahme des Eſtergehaltes von 32 pCt. gegenüber dem Öl des geſchwefelten, kalt gelagerten Hopfens, während das Öl aus dem ungeſchwefelten, gewöhnlich gelagerten Hopfen einen Zuwachs an Eſter von 57,2 pCt. gegenüber dem des geſchwefelten, gewöhnlich gelagerten Hopfens aufweiſt.
9. Das Öl aus dem ungeſchwefelten, gewöhnlich gelagerten Hopfen zeigt eine Zunahme an Eſter von 93,5 pCt. gegenüber dem Öl aus geſchwefeltem, kalt gelagerten Hopfen.

Dieſe Unterſuchung gibt einen Maßſtab ab für die relative Wirkſamkeit des Schwefelns und kalten Lagerns, indem ſie die Veränderungen aufzeigt, die in der Azidität und dem Eſtergehalt des Hopfenöles während der erſten zwei Jahre des Lagerns ſtattfanden. Die prozentiſche Zunahme an Azidität bei kaltem und gewöhnlichem Lagern iſt ungefähr dreimal ſo groß, als die entſprechende Zunahme beim Schwefeln und Nichtſchwefeln. Das würde ſcheinbar beſagen, daß das kalte Lagern dreimal ſo wirkſam ſei wie das Schwefeln in bezug auf die Verzögerung der Säurebildung. Bezüglich des Eſtergehaltes iſt der Zuwachs bei den Ölen aus kalt und gewöhnlich gelagerten Hopfen zweimal ſo groß bei ungeſchwefelten, als bei geſchwefelten Hopfen. Bei geſchwefelten und ungeſchwefelten Hopfen iſt der Eſterzuwachs im Öl zweimal ſo groß bei gewöhnlichem Lagern, als bei kaltem Lagern. Das würde beſagen, daß das kalte Lagern und das Schwefeln ungefähr gleich wirkſam ſind in bezug auf Eſterbildung und daß beide zuſammen die doppelte Wirkung ausüben, wie einer der beiden Faktoren allein.

Im Dezember 1910, 15 Monate ſpäter, wurden zum zweiten Male Proben aus den vier Ballen genommen und wiederum das flüchtige Öl durch Deſtillation beſtimmt. Die Ergebniſſe der Prüfung dieſer Öle, die in Tabelle II niedergelegt ſind, zeigen wenig Übereinſtimmung mit denen der erſten Analyſe.

Tabelle II.

Hopfen	Säurezahl	Eſterzahl
Geſchwefelt, kalt gelagert . .	30,8	129,5
Ungeſchwefelt, kalt gelagert .	33,1	126,1
Geſchwefelt, gewöhnlich gelagert	24,0	105,0
Ungeſchwefelt, gewöhnlich gelagert	24,0	109,0

Die Zahlen der vorſtehenden Tabelle zeigen folgende Beziehungen:

1. Die Azidität des Öles aus dem kalt gelagerten Hopfen iſt größer als die des Öles aus dem gewöhnlich gelagerten Hopfen.
2. Die Säurezahlen der Öle aus dem gewöhnlich gelagerten Hopfen ſind die gleichen.
3. Die Öle aus den geſchwefelten, kalt gelagerten Hopfen haben den höchſten Säuregehalt.
4. Der Eſtergehalt der Öle aus den kalt gelagerten Hopfen iſt größer als der aus den Ölen der gewöhnlich gelagerten Hopfen.
5. Die Öle aus den geſchwefelten, kalt gelagerten Hopfen haben den höchſten Eſtergehalt.
6. Die Öle aus den ungeſchwefelten, kalt und gewöhnlich gelagerten Hopfen haben einen höheren Eſtergehalt als das Öl aus dem geſchwefelten, gewöhnlich gelagerten Hopfen.

Wie man ſieht, ſind die ſcheinbaren Wirkungen des Schwefelns und des kalten Lagerns, wie ſie durch die zweite Analyſe gezeigt werden, faſt das Gegenteil von den Ergebniſſen der erſten Analyſe. Wie dieſe ſcheinbaren Widerſprüche gelöſt werden können, zeigt ein Blick auf die Tabelle III (S. 259), in der die Ergebniſſe der beiden Analyſen direkt miteinander verglichen werden.

Betrachtet man zunächſt die Azidität, ſo zeigen die Zahlen dieſer Tabelle, daß die prozentiſche Zunahme an Azidität am geringſten war bei den Ölen aus den Hopfen, die im Jahre 1909 mit den höchſten Säuregehalt geliefert hatten, und am größten bei denen, die im Jahre 1909 in der Azidität am niedrigſten waren. Ferner iſt in allen Fällen die Zunahme an Azidität im Jahre 1910 umgekehrt proportional der Azidität im Jahre 1909. Aus der erſten Analyſe iſt erſichtlich, daß der Grad der Veränderung in den flüchtigen Beſtandteilen am größten war bei den Ölen aus den ungeſchwefelten Hopfen beim gewöhnlichen Lagern. Dieſe Veränderungen ſetzen ſich fort, bis ein Maximum erreicht iſt, nach welchem, infolge der Zwiſchenwirkung der Oxydationsprodukte der verſchiedenen organiſchen Beſtandteile des Hopfens und infolge des direkten Verluſtes durch Verflüchtigung eine Abnahme an Azidität das normale Ergebnis iſt. Nehmen wir an, daß dieſes Maximum erreicht war zwiſchen der Zeit der erſten und der zweiten Analyſe, und wendet man dieſe Erklärung auf die Zahlen betreffend Azidität in Tabelle III an, ſo kann man annehmen, daß die Öle aus dem gewöhnlich gelagerten Hopfen das Maximum paſſiert haben und ſich bezüglich der Azidität bereits auf dem Abſtieg befinden. Da die Veränderungen bei dem ungeſchwefelten, gewöhnlich gelagerten Hopfen nicht künſtlich verzögert wurden, ſo kommen die Öle aus dieſen Hopfen naturgemäß mehr als die der anderen an die

Tabelle III.

Art der Lagerung	Geſchwefelte Hopfen						Ungeſchwefelte Hopfen					
	Säurezahl		Zunahme 1910	Eſterzahl		Zunahme 1910	Säurezahl		Zunahme 1910	Eſterzahl		Zunahme 1910
	1909	1910	pCt.	1909	1910	pCt.	1909	1910	pCt.	1909	1910	pCt.
Kalt . . .	7,3	30,8	321,9	78	129,5	66,0	9,0	23,1	267,4	103	126,1	22,4
Gewöhnlich	12,5	24,0	92,0	96	105,0	9,3	15,6	24,0	53,8	151	109,0	7,7

Höchſtazidität heran zur Zeit der erſten Analyſe, und infolgedeſſen würde die Zunahme im Jahre 1910 die kleinſte ſein.

(Schluß folgt.)

Zum Nachweis der Bierſarzina.

In Nr. 11 der „Brau- und Malzinduſtrie“, 13. Jahrgang, bringt Santmann eine Abhandlung „Über den Nachweis von Bierſarzina in der Hefe mittelſt der Würzekultur“.

Ein ſolcher Nachweis würde ſich nach Santmann ſo geſtalten, daß Würze mit annähernd 10 Vol.-pCt. der zu unterſuchenden, in derſelben Würze aufgeſchlemmten Hefe geimpft, dann zuerſt bei 25° C. zum Vergären gebracht und daß die Gärung weiterhin bei nur 15—20° C. zu Ende geführt wird. Nach 5—6 Tagen ſoll hierauf im Hefebodenſatz des vergorenen Bieres die Sarzina durch Aufhellen mit Lauge leicht nachzuweiſen ſein. Damit die Konkurrenz anderer Fremdorganismen, namentlich von Bakterien die Entwicklung von Sarzina und ihr Auffinden nicht erſchwere, ſeien mehrere derartige „Gärproben“ anzuſtellen. Von dieſen wären nur diejenigen zur Prüfung von Sarzina heranzuziehen, welche nach Beendigung der Gärung klar und ohne Bakterienhautbildung ſind.

Da erfahrungsgemäß im laufenden Jahrgang die Vergärung vielfach zu wünſchen übrig läßt und damit im Zuſammenhang ein Anſteigen der Sarzinainfektion zu erwarten ſteht, dient es vielleicht dem Fachintereſſe, bei Beſprechung dieſer Methode — der wir übrigens eine beſondere Bedeutung nicht beimeſſen und die im weſentlichen nur eine Modifikation der Gärprobe von Will darſtellt — erneut auf einzelne Umſtände hinzuweiſen, die ſich erfahrungsgemäß bei der biologiſchen Prüfung auf Sarzinainfektion herausgeſtellt haben.[1]

Zunächſt ſind die weitaus meiſten Betriebshefen der Brauereien heutzutage biologiſch ſo rein, daß bei einer derart warmen Gärführung mit reichlicher Hefengabe, wie ſie Santmann vorſchlägt, eine Entwicklung von Bakterien im Jungbier innerhalb 4—5 Tagen zu den Seltenheiten gehört. Es entſpricht keineswegs unſeren Erfahrungen, wenn Santmann behauptet: „Die Fälle, in denen das aus der Würzekultur nach beendeter Gärung erhaltene Bier 5—6 Tage bei 25° C. klar und ohne Hautbildung bleibt, ſind bei Betriebshefe ſehr ſelten“. Auch die Bemerkung Santmanns, daß bei einer Hefengabe von beinahe 10 Vol.-pCt. und 25° C. Angärungstemperatur „die Konkurrenzverhältniſſe zwiſchen der Hefe und den vorhandenen Bakterien ähnliche ſind, wie in der Praxis des Gärkellerbetriebes“, bedarf wohl gar keiner weiteren Beleuchtung. Von Seite der Bakterien iſt alſo nicht allzuviel zu fürchten und man würde in der Praxis recht gut mit einer Gärprobe das Auslangen finden können.

Es würde ja überdies eine Hefe, die bei ſo reichlicher Zeuggabe und einer warmen Gärführung bereits am 5. Tage ein bakterientrübes Jungbier liefert, ſchon infolge ihres Gehaltes an gärungsbeſtändigen Bakterien als Anſtellhefe zu beanſtanden ſein. Und das umſomehr, als heute ſowohl die bequeme Heranzüchtung von Reinzuchthefe mittelſt des Herführungsverfahrens im eigenen Betriebe wie die ſchnelle Bezugsmöglichkeit einer reinen Anſtellhefe aus anderen gut geleiteten Brauereibetrieben den Brauer auf leichteſte und bequemſte mit einer friſchen, biologiſch einwandfreien Hefe verſorgt. Eine ſo ſtark bakterienhaltige Hefe käme alſo in einem gut geleiteten Betriebe überhaupt nicht mehr für die weitere Verwendung in Betracht, ob nun auch noch Sarzinen darin ſind oder nicht.

Wenn nun das Anſtellen von nur einer ſolchen Gärprobe praktiſch ausreichen würde, ſo iſt doch außerdem dieſe Methode keineswegs „ſehr ſchnell“ durchzuführen, wie dies Santmann behauptet. Beſonders für ein Unterſuchungslaboratorium, welches biologiſche Analyſen für andere Betriebe ausführt, wäre dieſe Methode geradezu ungeeignet. Meiſt will man von der Anſtellhefe ſpäteſtens nach 3 bis 4 Tagen wiſſen, ob ſie noch verwendbar ſei. Nach Santmanns Würzekultur würden aber 5—6 Tage allein auf die Unterſuchung entfallen, wozu dann noch mindeſtens 2 Tage für die Einſendung der Hefe und für die Übermittlung des Unterſuchungsbefundes zu rechnen wären, ſo daß die Methode von der Abſendung der Hefeprobe an bis zum Eintreffen des Unterſuchungsergebniſſes mindeſtens 7 bis 8 Tage beanſprucht.[1] Dies iſt aber für die Praxis eine viel zu lange Wartezeit.

Außer der langen Dauer der Methode iſt aber auch noch die zu geringe Menge der zur Unterſuchung gelangenden Hefe zu beanſtanden. Während bei der Schlemmprobe, wie ſie im biologiſchen Laboratorium der V. L. B. ausgeführt wird,[2] eine Menge von 10—12 Eßlöffeln Hefe ſo vorbereitet wird, daß die Sarzinen aus dieſer ganzen Menge in der oberſten Schicht des Schlemmwaſſers angereichert ſind, iſt es bei der viel kleineren Maſſe, die bei der Würzekultur verwendet wird, mehr Zufallsſache, ob gerade eine ſtärker ſarzinenhaltige Partie der Hefe zur Unterſuchung gelangt oder nicht.

Ferner zeigt ein Vergleich mit den Verhältniſſen der Praxis, daß die Würzekultur auch ſachlich von anderen Methoden an Schnelligkeit und Schärfe weit überholt iſt.

Es iſt eine bekannte Tatſache, daß, wenn eine Anſtellhefe bei der biologiſchen Unterſuchung als ſarzinenhaltig befunden wurde, ſie häufig nach der nächſten Gärung als frei von dieſen Brauereiſchädlingen erkannt wird. Und doch erweiſt ſich das aus dieſen Gärungen herſtammende Bier als ſarzinenhaltig. Die Sarzinen waren offenbar bei der kräftigen Gärung in einer normalen Würze nicht weiter zur Vermehrung gekommen, waren durch die Anſtellwürze ſtark verdünnt und nahmen erſt ſpäter in dem Bier wieder ſo zu, daß ſie in den Abſätzen desſelben nach längerem Stehen gut mikroſkopiſch nachweisbar ſind. In der Bottichhefe ſelbſt waren ſie trotzdem wegen ihrer geringen Zahl nicht feſtzuſtellen. Umſomehr reichern ſie ſich nun im Lagerkeller an. Lagerfäſſer und Abfüllanlage werden mit dieſen Fremdorganismen infiziert.

Man müßte alſo eigentlich das Jungbier von einer ſolchen Würzekultur (Gärprobe) nach Santmann ſteril abgießen und in gut verkorkten, vollgefüllten Fläſchchen noch längere Zeit bei Zimmertemperatur beobachten, bzw. den Bodenſatz in dieſen Fläſchchen nach 2—3 Wochen unterſuchen. Die Erfahrung zeigt auch, daß in Proben von ſchlauchreifem Bottichbier die Bodenſatzhefe verhältnismäßig ſelten Sarzinen enthält und daß ſich dieſe meiſt erſt nach 2—3wöchentlichem Stehen bei Zimmertemperatur ſoweit entwickelt haben, daß ſie bei der mikroſkopiſchen Unterſuchung gefunden werden können, trotzdem Zwickelproben oder gar filtrierte Biere derſelben Brauerei ſchon nach mehrtägigem Stehen in dem Sediment Sarzinen erkennen laſſen. Hierbei iſt aber zu berückſichtigen, daß die Gärung in der Praxis langſam und in der Kälte verlaufend einer wenn auch anfänglich kaum merkbaren Entwicklung der Sarzinen entſchieden günſtiger iſt, wie die ſtürmiſch verlaufende Gärung bei wärmerer Temperatur. Und trotzdem wird man immer wieder auf die ſchon oben erwähnte Erſcheinung treffen, daß die ſchlauchreifen Biere aus der Praxis verhältnismäßig ſelten Sarzinen in der Bodenſatzhefe ſelbſt nach 5—6tägigem Stehen erkennen laſſen, ſondern meiſt erſt ſehr viel ſpäter.

---

[1] Vgl. Stockhauſen, Sarzinainfektionen im Betriebe und Vergärungsgrad, Jahrbuch der V. L. B., Berlin 1912 15. Bd.

[1] Fällt die Abſendung mit dem Wochenende zuſammen, ſo würden die Sonntage event. noch eine weitere Verzögerung von 1—2 Tagen im Eintreffen am Unterſuchungsort oder bei Abſendung des Befundes nach ſich ziehen.

[2] Vgl. Stockhauſen, Biologiſche Analyſe und Probenahme von Betriebshefen, Wochenſchrift für Brauerei. 1908. Nr. 41.

Wenn alſo gegen die Würzekultur ſchon das Moment ſpricht, daß die Sarzinen durch die Gährung eher geſchwächt als im Wachstum gefördert werden, und daß friſche anſtatt ſchon länger vergorene Würze (Bier) bei Gegenwart von lebender Hefe als Nährboden verwendet wird, ſo kommt weiter noch der Umſtand dagegen in Betracht, daß durchaus nicht jede Würze beziehungsweiſe das aus ihr reſultierende Bier einen geeigneten Nährboden für Sarzinen bildet. Dieſelben wachſen vielmehr vorzugsweiſe in Bieren aus ſchlecht verzuckerten (kleiſtertrüben) Würzen. Santmann ſelbſt gibt in ſeiner Abhandlung zu, mit „kleiſterhaltiger neutraler" Würze eine ſtärkere Sarzinenentwicklung erzielt zu haben. Wozu aber denn dann überhaupt noch die Würzekultur mit normaler unpräparierter Würze?

Der beſte Nährboden zum ſchnellen Sarzinennachweis, endvergorenes neutrales kleiſtertrübes Bier nach Heller-Bettges von 4—6 pCt. Alkoholgehalt iſt ziemlich kompliziert und zeitraubend herzuſtellen. Deshalb werden offenbar diejenigen Methoden zum Sarzinanachweis den Vorzug verdienen, die mit geringſten Mengen dieſes teuren Kulturmediums arbeiten. Und daher iſt auch die Kölbchenkultur mit dieſer Nährlöſung, wie ſie Santmann an erſter Stelle vor der Würzekultur nennt, nicht die empfehlenswerteſte Methode. Genügen doch bei dem Vaſelineinſchlußpräparat nach Heller-Bettges nur 1—2 Tropfen kleiſtertrüben Bieres zur Herſtellung einer Kultur, die binnen 48, ſpäteſtens binnen 72 Stunden in Zuſammenhang mit der mikroſkopiſchen Prüfung der ebenſolang bei Zimmertemperatur geſtandenen Hefe ſicheren Aufſchluß gibt, ob Sarzinen in einem Maße vorhanden ſind, das praktiſch in Frage kommt!

Bei richtiger Durchführung dieſer Unterſuchungs-Methode iſt es wohl ſchon häufig vorgekommen, daß eine mit ihr ſarzinenhaltig befundene Hefe nach der erſten Führung in der Praxis keine Sarzinen mehr aufwies, was im Sinne der früheren Ausführungen durchaus erklärlich erſcheint1). Andererſeits aber konnte bisher nach faſt 8jähriger Anwendung der Methode im biologiſchen Laboratorium der V. L. B. auch kein einziger Fall beachtet werden, in dem eine Hefe, die nach ihr als ſarzinenfrei befunden wurde, nachher im Betriebe ein ſarzinenhaltiges Bier geliefert hätte, wenn nicht eine weitere Sarzineninfektion durch die Würze, durch Gär- oder Lagergefäße nachweislich vorlag.

Die Methode hat alſo die auf ſie geſetzten Erwartungen vollſtändig erfüllt und entſpricht auch, da das Wachstum der Sarzina in Bier zuſammen mit lebender Hefe ausprobiert wird, denjenigen Stadien des praktiſchen Betriebes, in denen wirklich ein kräftiges Sarzinenwachstum auftritt, viel beſſer, als die Würzekultur. Denn die nicht abzuleugnende Tatſache, daß ein Sarzinenwachstum im Hefebodenſatz in den erſten Tagen nach Beendigung der Gärung auch bei Zimmertemperatur ſo ſelten nachzuweiſen iſt, hängt wahrſcheinlich damit zuſammen, daß die Tetraden durch die heftige Flüſſigkeitsbewegung während der Gärung zerteilt werden. Die einzelnen Monokokken aber laſſen ſich nur ſchwer als Sarzinen identifizieren.

Wenn Santmann die Würzekultur auch noch als Prüfung dafür verwendet wiſſen will, ob die Gärtätigkeit der Hefe normal oder mangelhaft iſt, ſo iſt dagegen einzuwenden, daß eine mit ſo überreichlicher Hefengabe eingeleitete Gärung in keiner Weiſe ein Bild erbringen kann, das einen Rückſchluß auf die Praxis erlaubt.

Zuſammenfaſſend darf man alſo vielleicht ſagen, daß die Würzekultur zum Nachweis von Sarzina wegen ihrer langen Dauer, der verhältnismäßig kleinen Unterſuchungsmenge und ihrer nicht eben großen Schärfe keineswegs der Kultur mit einem geeigneten kleiſtertrüben, endvergorenen Bier nach Heller-Bettges als gleichwertig an die Seite geſtellt werden kann. Die raſche Entwicklung von Sarzinen im Hefebodenſatz innerhalb der erſten 2—3 Tage nach vollendeter Gärung, wie ſie Santmann ſchildert, wird durch die Erfahrungen des biologiſchen Laboratoriums der V. L. B. mit dem Verhalten der zur Beobachtung aufgeſtellten ſchlauchreifen Biere bei Zimmertemperatur nicht beſtätigt. Eine Hefe, welche nach der Gärung ein ſo ſchnelles Sarzinenwachstum in der friſch vergorenen Würze einleitet, würde die Infektion mit Sarzinen bei ſorfältiger Unterſuchung ſchon vorher erkennen laſſen.

Dagegen kann dort, wo es nicht auf eine ſchnelle Beurteilung der Hefe betreffs ihrer Eignung zum weiteren Anſtellen ankommt, ſondern wo es ſich mehr um eine fortlaufende Beobachtung handelt, zu welchem Zeitpunkt eine Sarzinenentwicklung in den Betriebshefen ſelbſt einſetzt, die Würzekultur mit einer für das Sarzinenwachstum geeigneten Würze eventuell in Betracht gezogen werden. Vorausſetzung iſt aber die Möglichkeit einer verlängerten bis zu zwei Wochen gehenden Beobachtungsdauer.

Mansfeld.

---

1) Vergleiche dazu ſpeziell auch Stockhauſen, Sarzineninfektionen im Betriebe, Jahrbuch der V. L. B. 1912 S. 312.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Maſchine zum Reinigen von Flaſchen unter Zuführung von Druckluft in die Spülflüſſigkeit.

Anders Anderſen Pindſtofte in Frederiksberg, Dänemark.

Maſchine zum Reinigen von Flaſchen unter Zuführung von Druckluft in die Spülflüſſigkeit, dadurch gekennzeichnet, daß die Flaſchen auf in an ſich bekannter Weiſe paarweiſe ineinander eingeſetzte Spülrohre geſteckt werden, welche von zwei um eine wagerechte oder ſenkrechte Welle in einem eine Spülflüſſigkeit enthaltenden Behälter umlaufenden, um- oder übereinander angebrachten und gegeneinander abgeſchloſſenen Kammern ausgehen, zu welchen Druckflüſſigkeit und Druckluft durch Zufuhrkanäle an den Enden der Welle zugeführt werden.

(D. R. P. Nr. 256275 vom 5. Dezember 1911.)

Vorrichtung zum Ausſuchen von durch Öl verunreinigten Flaſchen.

Ernſt Ludwig in Frankfurt a. M.-Süd.

Vorrichtung zum Ausſuchen von durch Öl verunreinigten Flaſchen, gekennzeichnet durch zwei nebeneinander angeordnete, nach Art von Einweichrädern ausgebildete Geſtelle zur Aufnahme von Flaſchenkäſten, von denen das eine ſich über einem offenen Abtropftrog dreht, während das zweite die Flaſchenkäſten, die aus dem erſteren hinübergeſchoben werden, durch einen Waſſertrog führt.

(D. R. P. Nr. 256 276 vom 12. März 1912.)

3. Mai 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 18.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**

redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Zum 25jährigen Jubiläum der Unterrichtsanſtalten der V. L. B. S. 261.
Ozon als Desinfektionsmittel in der Brauerei. S. 261.
Die Widerſtandsfähigkeit eines bei verſchiedenen Temperaturen herangezüchteten Hefenmaterials gegenüber verſchiedenen Desinfektionsmitteln und der Einfluß der Temperatur während Einwirkung der letzteren. S. 265.
Die im Monat März 1913 unterſuchten Malze. S. 268.
Über den Einfluß der Kälte auf geſchwefelten und ungeſchwefelten Hopfen. S. 270.
Literatur. S. 272.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 272.

Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten,)

Zum 25jährigen Jubiläum der Unterrichtsanſtalten der V. L. B.

deren erſter Semeſterkurſus am 4. Mai 1888 eröffnet wurde, iſt ſoeben ein die Geſchichte und die jetzigen Einrichtungen der Unterrichtsanſtalten behandelndes, von Dr. Rommel verfaßtes kleines Heftchen erſchienen, welches zum Preiſe von 50 Pf. von der Geſchäftsſtelle der V. L. B., Berlin N. 65, Seeſtraße, bezogen werden kann.

Wir legen eine Beſtellkarte der heutigen Nummer der „Wochenſchrift“ bei.

Ozon als Desinfektionsmittel in der Brauerei.

Von **F. Schönfeld** und **K. Hoffmann**.

Die Anwendung von Ozon als Desinfektions- und Sterilisationsmittel im Brauereibetrieb iſt in den letzten Jahren verſchiedentlich Gegenſtand der Erörterung und wiſſenſchaftlich experimenteller Unterſuchungen geweſen.

Die von verſchiedenen Forſchern angeſtellten Verſuche führten indeß nicht zu dem gleichen Ergebnis. Während die einen Verſuchsanſteller über günſtige Erfolge berichten konnten, waren andere wieder nicht in der Lage, die gleichen Reſultate zu erzielen. Moufang und v. Vetter konnten auf Grund der von ihnen durchgeführten Verſuchsanſtellungen über eine in allen, von ihnen angewendeten Fällen erfolgreiche Desinfektionswirkung berichten. Will hingegen, welcher ſich ebenfalls mit praktiſchen (Laboratoriums-) Verſuchen in dieſer Angelegenheit beſchäftigte, gelangte zu anderen Schlußfolgerungen. Bei den von ihm vorgenommenen Experimenten gelang es nicht, einen ſicheren und konſtanten Erfolg zu erhalten. Die abtötende Wirkung ſeitens des Ozons war in einer Reihe von Fällen eine nur ſchwache und unzureichende. Namentlich war es Will nicht möglich, beim Durchleiten von Ozon durch Leitungen, welche künſtlich mit Organismen infiziert worden waren, dieſe abzutöten. Die keimtötende Wirkung blieb vielmehr eine ſehr mangelhafte, was ſich darin geltend machte, daß beim Zufügen von ſteriler Würze ſich in kurzer Zeit eine kräftige Vermehrung der Organismen einſtellte.

Auf Grund dieſer nicht miteinander in Einklang ſtehenden Unterſuchungsergebniſſe mußte man noch berechtigte Zweifel an den Erfolgen einer Ozonbehandlung und Anwendung im Brauereibetriebe hegen. Da indeß die Frage der Ozonverwendung für die Gärungsinduſtrie entſchieden von Intereſſe iſt, und dieſes Intereſſe auch bei uns erweckt wurde, ſo unternahmen auch wir es, in eingehende Verſuche zur Erprobung der desinfizierenden Wirkung des Ozons einzutreten.

Schon gelegentlich der Sitzung der Abteilung für Hefe, Gärung und Kellerwirtſchaft während der letzten Oktobertagung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei konnten wir über Verſuche berichten, welche im praktiſchen Betriebe der Hochſchulbrauerei von uns angeſtellt worden waren. Bis dahin lagen aber nur die Ergebniſſe derjenigen unſerer Unterſuchungen vor, bei welchen es ſich um die Ozoniſierung der in den Gärkeller eingeführten gekühlten Luft und um einige Verſuche zur Ozoniſierung von Waſſer handelt.

Die Verſuche erbrachten den Beweis, daß unter den von uns inne gehaltenen Bedingungen eine wirkſame Desinfizierung der Luft und Abtötung der mit der Luft zugeführten Keime nicht zu erreichen iſt.

Zur Prüfung der keimtötenden Wirkung des Ozons wurden an verſchiedenen Stellen im Gärkeller Petriſchalen mit ſterilem Waſſer eine beſtimmte Zeit über aufgeſtellt und mit gewiſſen kleinen Anteilen dieſes Waſſers Plattenkulturen mit ammoniakaliſcher Hefenwaſſergelatine und ammoniakaliſcher Biergelatine angeſetzt. Nebenbei bemerkt ſei, daß in der Biergelatine faſt immer weniger Keime zur Entwicklung kamen, als in der Hefewaſſergelatine. Die Ozonbehandlung der Kellerluft erſtreckte ſich in kontinuierlicher Durchführung gewöhnlich auf ſechs Wochen. Alsdann wurde mit der Ozoniſierung auf längere Zeit ausgeſetzt und danach von neuem mit der Ozonbehandlung begonnen und dieſe auch wieder kontinuierlich ebenſo lange durchgeführt. Dieſes Verfahren, welches viele Monate hindurch fortgeſetzt wurde, konnte den beſten Beweis dafür erbringen, ob und welche Erfolge durch die Ozoniſierung zu erreichen waren.

Denn bei jeder Verſuchsperiode hatte man ſowohl mit verſchiedenen Windrichtungen, verſchiedenem Barometerſtande, verſchiedenem Feuchtigkeitsgehalt und auch mit verſchieden hohem Keimgehalt zu rechnen. Alle dieſe Einflüſſe konnten alſo bei den einzelnen Verſuchsſtadien möglichſt gleichmäßige Berückſichtigung finden, ſo daß immerhin ein ziemlich zuverläſſiger Maßſtab für die Bewertung der Ozoniſierungswirkung gegeben war.

Die Luft, welche in einer beſonderen Kühlkammer abgekühlt und von da durch Schächte unten in den Gärkeller eingeführt wird, wurde, bevor ſie in die Schächte eintrat, vermittels eines an die Kühlkammer anmontierten Ozoniſierapparates ozoniſiert.

Aus den biologiſchen Unterſuchungen der Proben, von welchen über 100 an etwa 70 Tagen entnommen worden waren, ließ ſich nun erſehen, daß an den Tagen, an welchen ozoniſierte Luft in den Keller eingeführt wurde, der Keimgehalt der Kellerluft in faſt allen Fällen niedriger war, als an den Tagen, an welchen eine Ozoniſierung der eingeführten Luft nicht ſtattfand. Des weiteren ſtellte ſich heraus, daß die Verteilung der Keime in der Kellerluft eine nicht gleichmäßige war. Naturgemäß fand ſich an den Austrittsſtellen der Luftſchächte bzw. an den Einmündungsſtellen der zugeführten Luft in den Keller eine größere Keimzahl, als mitten im Kellerraum, namentlich auch an den Bottichen. Selbſt während der Ozonbehandlung war die Luft an den Ausmündungsſtellen der Luftſchächte reicher an Keimen, als in der Kellermitte. Die Zahl der an den einzelnen Tagen ermittelten Keime war eine verſchiedene. Indeß konnten ſehr weitgehende Unterſchiede niemals feſtgeſtellt werden. Unter Aufrechnung der bei jedem einzelnen Verſuch feſtgeſtellten Keimzahlen war ſchließlich das Geſamtergebnis für die Ozonbehandlung ein poſitives inſofern, als die Keimzahl geringer war, als bei der Nichtozoniſierung. Legt man zur Beurteilung der Ozonwirkung einen Keimgehalt bei der nichtozoniſierten Luft in einem beſtimmten kleinen Raumteil von 100 Keimen zugrunde, ſo ſtellt ſich die in dem entſprechend großen Raumteil vorhandene Zahl an Keimen bei der Ozoniſierung je nach Verhältniſſen und Umſtänden auf 20—60, ſo daß alſo 40—80 pCt. der Keime als durch Ozon vernichtet angeſehen werden können. —

A. Ozoniſieren von Gärkellerluft.

Tabelle 1.1)

Nummer	Probeſchalen aufgeſtellt	Zahl der Kolonien			
		nicht ozoniſiert		ozoniſiert	
		Amm. Hefewaſſergelatine	Amm. Biergelatine	Amm. Hefewaſſergelatine	Amm. Biergelatine
1	Luftſchacht	unzählige	unzählige	—	—
2	Keller-Mitte	unzählige	unzählige	—	—
3	Luftſchacht	—	—	1072	874
4	Keller-Mitte	—	—	732	321
5	Luftſchacht	unzählige	unzählige	—	—
6 2)	Keller-Mitte	unzählige	unzählige	—	—
7	Luftſchacht	—	—	12	10
8	Keller-Mitte	—	—	15	13
9	Luftſchacht	42	37	—	—
10	Keller-Mitte	10	12	—	—
11	Luftſchacht	—	—	10	10
12	Keller-Mitte	—	—	7	5
13	Luftſchacht	38	33	—	—
14	Keller-Mitte	25	17	—	—
15	Luftſchacht	—	—	3	5
16	Keller-Mitte	—	—	2	3
17	Luftſchacht	29	34	—	—
18	Keller-Mitte	19	21	—	—
19	Luftſchacht	—	—	9	15
20	Keller-Mitte	—	—	8	12
21	Luftſchacht	20	14	—	—
22	Keller-Mitte	16	14	—	—

Ob eine ſolche partielle Desinfektions- bzw. Steriliſationswirkung als ausreichend erachtet werden kann, um der Ozoniſierung der Kellerluft einen praktiſchen Wert beizumeſſen, muß doch mindeſtens als ſehr fraglich bezeichnet werden. Ja man wird ſich vielmehr dem Gedanken nicht verſchließen können, daß eine ſolche geringe Reduktion der Keimzahl keinen Erfolg einer Steriliſationsmethode bedeutet. Ein ſolcher kann nur dann gegeben ſein, wenn der Nachweis von Mikroben auch ein völlig negatives Ergebnis erbringt. Das iſt aber bei der Ozonbehandlung der Kellerluft nicht der Fall. Keine Steriliſation, ſondern nur eine partielle Vernichtung der Keime.

Da aber durch entſprechende Konſtruktionsänderungen bzw. durch Aufſtellen eines leiſtungsfähigeren Apparates die Ozonerzeugung erheblich geſteigert werden kann, ſo darf ſehr wohl mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß die Ozonbehandlung bei ſtärkerer Ozonerzeugung weſentlich größere keimtötende Wirkung ausübt und damit die Keimzahl der in den Gärkeller eingeführten Luft ſo weit vernichtet, daß man von einer für die Praxis ausreichenden Desinfektionswirkung ſprechen kann. Vorderhand müſſen wir uns noch an die bei unſeren Verſuchen gewonnenen Ergebniſſe halten, denen zufolge die bisher von uns und anderen angewendete Ozonbehandlung der Gärkellerluft nicht als erfolgreich genug angeſehen werden kann, als daß ſie in dieſer Form für die praktiſche Anwendung in der Brauerei zur Abtötung der in der Gärkellerluft vorhandenen Keime empfohlen werden könnte. Bemerkt ſei hierbei, daß die Ozoniſierung der Luft in einer Form zur Durchführung gelangte, wie ſie auf Grund angeblich anderweitig gemachter Erfahrung für zweckentſprechend erachtet wird.

Auf ſonſtige bei der Ozonbehandlung in manchen Betrieben gemachte Erfahrungen ſoll an dieſer Stelle nicht des näheren eingegangen werden. Wiederholt ſei nur, daß die Ozonbehandlung von Kellern inſofern von mancher Seite der Praxis günſtig beurteilt worden iſt, als man beobachtet hat, daß Dumpfigkeit der Luft und Bewucherung von Wänden und Decken mit Pilzvegetation ſtark eingeſchränkt bzw. beſeitigt und verhütet worden iſt. Dieſe Wirkungen der Ozoni-

Tabelle 2.

Nummer	Probeſchalen aufgeſtellt	Zahl der Kolonien in ozoniſierter Luft	
		ammon. Hefewaſſergelatine	ammon. Biergelatine
1	Luftſchacht	32	13
2	Keller-Mitte	27	12
3	Luftſchacht	18	15
4	Keller-Mitte	3	7
5	Luftſchacht	7	5
6	Keller-Mitte	10	4
7	Luftſchacht	9	7
8	Keller-Mitte	3	4
9	Luftſchacht	8	1
10	Keller-Mitte	12	2
11	Luftſchacht	6	2
12	Keller-Mitte	11	3
13	Luftſchacht	18	3
14	Keller-Mitte	16	3
15	Luftſchacht	8	3
16	Keller-Mitte	4	1
17	Luftſchacht	31	25
18	Keller-Mitte	3	4
19	Luftſchacht	11	3
20	Keller-Mitte	4	2
21	Luftſchacht	6	2
22	Keller-Mitte	7	5
23	Luftſchacht	7	3
24	Keller-Mitte	3	3
25	Luftſchacht	17	8
26	Keller-Mitte	5	7
27	Luftſchacht	8	—
28	Keller-Mitte	6	—
29	Luftſchacht	7	—
30	Keller-Mitte	3	—
31	Luftſchacht	2	—
32	Keller-Mitte	4	—
33	Luftſchacht	3	—
34	Keller-Mitte	3	—
35	Luftſchacht	5	—
36	Keller-Mitte	2	—
37	Luftſchacht	10	—
38	Keller-Mitte	7	—
39	Luftſchacht	7	—
40	Keller-Mitte	2	—
41	Luftſchacht	12	—
42	Keller-Mitte	14	—
43	Luftſchacht	10	—
44	Keller-Mitte	2	—
45	Luftſchacht	20	—
46	Keller-Mitte	5	—
47	Luftſchacht	9	—
48	Keller-Mitte	7	—
49	Luftſchacht	17	—
50	Keller-Mitte	6	—
51	Luftſchacht	13	—
52	Keller-Mitte	2	—

Anm. Bei dieſer Verſuchsreihe wurde täglich von 6 Uhr morgens bis 6 Uhr abends ozoniſiert.

---

1) Es ſei bemerkt, daß bei dieſen Verſuchen der Ozonapparat immer einen Tag um den anderen in Betrieb genommen wurde.

2) Die Verſuche 1—6 zeigten, daß bei einer Einimpfung von 1 ccm des zum Aufſaugen der Keime ausgeſetzten ſterilen Waſſers zuviel Keime auf den Platten bei der Nichtozoniſierung angingen; die Flüſſigkeitsmenge mußte daher bei den folgenden Verſuchen erheblich reduziert werden.

Tabelle 3.

Nummer	Probeſchalen aufgeſtellt	Zahl der Kolonien in nicht-ozoniſierter Luft. Amm. Hefe-waſſer-gelatine
1	Luftſchacht	21
2	Keller-Mitte	12
3	Luftſchacht	54
4	Keller-Mitte	9
5	Luftſchacht	16
6	Keller-Mitte	10
7	Luftſchacht	61
8	Keller-Mitte	8
9	Luftſchacht	31
10	Keller-Mitte	15
11	Luftſchacht	22
12	Keller-Mitte	4
13	Luftſchacht	18
14	Keller-Mitte	5
15	Luftſchacht	34
16	Keller-Mitte	9
17	Luftſchacht	41
18	Keller-Mitte	17
19	Luftſchacht	10
20	Keller-Mitte	5
21	Luftſchacht	38
22	Keller-Mitte	8
23	Luftſchacht	29
24	Keller-Mitte	16
25	Luftſchacht	30
26	Keller-Mitte	17
27	Luftſchacht	62
28	Keller-Mitte	40
29	Luftſchacht	57
30	Keller-Mitte	35
31	Luftſchacht	20
32	Keller-Mitte	9
33	Luftſchacht	42
34	Keller-Mitte	12
35	Luftſchacht	35
36	Keller-Mitte	19

ſierung laſſen ſich zwanglos durch die Eigenſchaft des Ozons erklären. Einmal kann es eine rein chemiſche Wirkung ſein, die darin beſteht, daß Geruchsſtoffe durch Ozon direkt zerſetzt werden, andererſeits kann es ſich um eine hemmende Wirkung auf die Entwicklung der Mikroorganismen und ſchließlich um einen Trocknungsvorgang, der mit der Luftbewegung verbunden iſt, handeln.

Während ſo die Ozoniſierung der Luft bei den von uns durchgeführten Verſuchen die erwartete Wirkung nicht eintreten ließ, war dafür aber die Behandlung von Waſſer mit Ozon, ſobald ganz beſtimmte Verſuchsbedingungen inne gehalten wurden, von vollem Erfolg begleitet. Wich man aber von dieſen zur Erzielung einer vollen keimtötenden Wirkung notwendigen Bedingungen ab, ſo war auch ein Erfolg wieder in Frage geſtellt. — Die völlige Abtötung von Mikroorganismen ließ ſich nur bei beſtimmter Einſchränkung und Beſchränkung erreichen.

Nach den von uns wiederholt und in mannigfacher Abänderung vorgenommenen Verſuchsanſtellungen machte es einen Unterſchied in der Desinfektionswirkung durch Ozon, ob die Zahl der in einer Flüſſigkeit vorhandenen Mikroorganismen eine ſehr große iſt, oder nur eine verhältnismäßig geringe. Abgeſehen von der Menge, kommt es aber auch auf die Art und auf den Lebenszuſtand derſelben dabei an. Überhaupt iſt von vornherein anzunehmen, daß das Ozon, wie alle Desinfektionsmittel, eine ungleich keimtötende Wirkung ausübt.

Man wird auf Grund der mit anderen Desinfektionsmitteln gemachten Erfahrungen damit zu rechnen haben, daß auch das Ozon nicht nur ungleich auf Bakterien im allgemeinen im Vergleich zu Hefen einwirkt, ſondern auch ungleich auf die verſchiedenen Bakterien- und Hefenarten ſelbſt. Und daß dieſe Wirkungen wieder verſchieden ſind gegenüber der Einwirkung auf Schimmelpilze. Zum Beiſpiel: bei ſchwachem Keimgehalt wird man ſchneller und vollkommener eine keimtötende Wirkung erzielen, als bei einer ſtarken Anreicherung einer Flüſſigkeit mit Mikroben. Schließlich iſt es nicht ohne Bedeutung, ob in der zu ozoniſierenden Flüſſigkeit Subſtanzen vorhanden ſind, welche das Ozon abſorbieren und damit ſeine keimtötende Wirkung vernichten, oder ob das in eine Flüſſigkeit eingeleitete Ozon in unbeeinträchtigter Menge ſeine desinfizierende Kraft entwickeln kann. So wird ſich denn eine Abſtufung in der keimtötenden Wirkung gemäß allgemeiner chemiſcher und phyſiologiſcher Geſetze ergeben müſſen.

Analog der verſchiedenen Einwirkung von Säuren könnte man vielleicht auch eine ſolche unterſchiedliche Wirkung gegenüber Hefen und Bakterien erwarten. Bekanntlich ſind Bakterien durch Säuren leichter und ſchneller abzutöten als Hefen. Die Säurekur ſpielte früher eine gewiſſe Rolle in der praktiſchen Behandlung der Hefe. Es ſei nur erinnert an die Lindnerſche Weinſäurekur. Auch die ſpäter empfohlene Phosphorſäurebehandlung der Hefe in der Hefenwanne iſt hierzu zu rechnen. Dieſe Mittel erwieſen ſich je nach der Stärke der angewendeten Säure als mehr oder weniger durchgreifende Reinigungsmittel. Sie brachten die Bakterien zum Abſterben. Die Hefen litten dagegen unter dieſer Behandlung wenig bzw. gar nicht, wenigſtens was ihr Wachstums- und Gärvermögen anbetrifft. Vielmehr erfuhren ſie eine nicht unweſentliche Reizwirkung, welche mit einer ſtärkeren Gärbetätigung verbunden war. Aber auch eine nachteilige Beeinfluſſung war die unausbleibliche Folge dieſer Kuren. Die Säuren zerſtören und löſen die um die Hefezelle abgelagerten Schleimmaſſen und vernichten damit die Flocken- und Bruchbildung. Die Hefe ſetzt ſich ſchlecht in der Wanne ab und ſchlecht im Bottich. Das Bier wird ſchwer klar. Könnte man nun anſtatt der infolge einer jüngſt erlaſſenen miniſteriellen Verfügung in deutſchen Brauereien nicht mehr zuläſſigen Behandlung der Hefe in der Wanne mit Säuren und anderen ähnlich wirkenden chemiſchen Mitteln eine Ozonbehandlung zur Anwendung bringen, ſo würde man vielleicht die gleichen Vorteile in bezug auf desinfizierende und reinigende Wirkung erreichen können, ohne vielleicht aber die bei der Säurekur unvermeidlichen Nachteile in bezug auf die Beeinfluſſung der Flockengeſtaltung der Hefe in den Kauf zu nehmen.

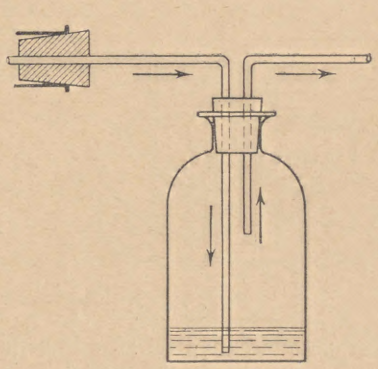


Abb. 1.
Verſuchsanordnung bei Flaſchenverſuchen.

Um die Wirkung des Ozons auf die verſchiedenen Mikroorganismen, welche im Bereich des Brauereibetriebs vorkommen, und eine Bedeutung, ſei es im günſtigen, ſei es im ſchädlichen Sinne ausüben, feſtzuſtellen, wurden mehrere dieſen Zwecken angepaßte Verſuchsanſtellungen angeſetzt. Es wurden Bakterien in Reinkultur ſowie Hefen in Reinkultur in ſterile Wäſſer eingeimpft. Alsdann erfolgte die Ozonbehandlung.

Die Apparatur bei unſeren Verſuchen wurde ebenfalls verſchieden gewählt. Einmal bedienten wir uns einer etwa 8 Liter Inhalt faſſenden Flaſche, wie ſie nachſtehend abgebildet iſt (Abb. 1). Die andere Verſuchsreihe wurde in der Weiſe angeſetzt, daß weite offene Wannen, z. B. Hefenwannen, Stockhauſenapparat, Hagenmüllerſche Hefenwaſchtrichter uſw. mit Waſſer und Zuſatz von Hefen bzw. Bakterien gefüllt, der Ozonbehandlung ausgeſetzt wurden (ſ. Abb. 2).

Für die Flaſchenverſuche wurde jedesmal 1 Liter Waſſer benutzt. Da die Flaſchen mit einem Korken verſchloſſen waren und das Ozon in kräftigem Strom durch ein bis auf den Boden der Flüſſigkeit reichendes Glasrohr hinzugeführt, durch ein anderes, aber kurzes Rohr abgeführt wurde, ſo entſtand bei der Ozonbehandlung der Verſuchsflüſſigkeit nicht nur eine ſtark peitſchende Bewegung, ſondern in der Flaſche bildete ſich auch ein, wenn auch nur geringer, Überdruck durch die Ozonluft.

Bei dieſen Flaſchenverſuchen wurden nun wieder zwei verſchiedene Verſuchsbedingungen innegehalten. Bei der einen Serie wurde nur ein kleines Quantum von den verſchiedenen Mikroorganismenkulturen eingeimpft, bei der zweiten Serie war jedoch das Impfquantum ein ſehr großes.

Dieſe verſchiedene Verſuchsanſtellung hatte ganz verſchiedene Ergebniſſe in bezug auf die keimtötende Wirkung des Ozons zur Folge. Diejenigen Verſuchsflaſchen, welche mit nur wenig Impfmaterial beſchickt worden waren, zeigten nach einſtündiger Behandlung mit Ozon keine lebenden Organismen mehr. Eine halbſtündige Behandlung reichte aber nicht aus, die Keime zu vernichten, mit Ausnahme von den Verſuchen 5—9 und 36. Wohl wurde durch ein halbſtündiges Einblaſen der ozoniſierten Luft ein ganz erheblicher Teil der Keime abgetötet, aber ein ziemlich großer Anteil hielt ſich am Leben. Dieſe entwickelten ſich dann z. B. in ammoniakaliſcher Hefewaſſergelatine bzw. ammoniakaliſcher Biergelatine zu kräftigen großen Kolonien.

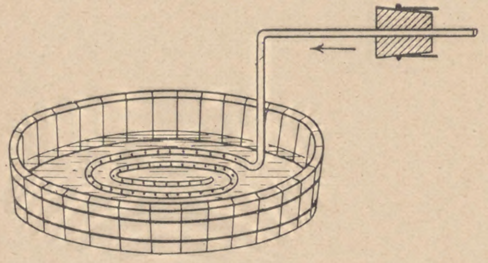


Abb. 2.
Verſuchsanordnung bei Wannenverſuchen.

Abgeſehen von der keimtötenden Wirkung auf einen erheblichen Prozentſatz der Keime, war die halbſtündige Behandlung inſofern auch von Wirkung für die noch lebend gebliebenen Keime, als ſie deren Entwicklung und Wachstum erheblich eingeſchränkt hatte. Das ließ ſich deutlich wieder bei den Gelatinekulturen erkennen.

Bei ſtarker Ausſaat gelang es indeſſen nicht, ſelbſt bei einſtündiger Behandlung mit ozoniſierter Luft eine auch nur annähernd vollſtändige Vernichtung der Keime zu erreichen. Die Ausſaat war allerdings bei dieſer Serie zum Teil ſo ſtark gewählt, daß 20 bis 30 g (z. B. gepreßter Hefe) nebſt dieſer beigemiſchten Bakterien auf 1 Liter Waſſer verteilt wurde. Nach einſtündiger Ozoniſierung waren ſowohl unzählige Hefen wie auch Bakterien lebend und entwicklungsfähig geblieben. Es war gleichgültig, ob zu dieſen Verſuchen untergärige oder obergärige Hefe zur Anwendung gelangte, wilde Hefe oder Porternachgärungshefe, Milchſäureſtäbchen oder Sarzinen, Thermobakterien oder andere.

War ſomit der Beweis erbracht, daß durch Behandlung einer Flüſſigkeit mit ozoniſierter Luft, welche in einem Kubikmeter 0,9 g Ozon enthält, eine durchgreifende Steriliſationswirkung in den Fällen erreicht werden konnte, wo Flüſſigkeiten mit nur relativ geringem Keimgehalt zur Anwendung gelangten, ſo blieb noch die weitere Frage zu beantworten, ob dieſelbe ſichere Wirkung auch dann erzielt wird, wenn die Ozonbehandlung an größeren Flüſſigkeitsmengen vorgenommen wird.

Wenn wir hier von einem geringen Keimgehalt bei den Verſuchsflüſſigkeiten ſprechen, ſo ſoll hiermit nur ein Gegenſatz gegenüber Aufſchlemmungen von Mikroorganismen zum Ausdruck gebracht werden. Unter geringer Keimzahl bei unſeren Verſuchen iſt doch immerhin eine ſolche Zahl von Keimen zu verſtehen, wie ſie in natürlichen Brunnen- oder Leitungswäſſern, ſelbſt auch im ungünſtigſten Falle, zu finden ſind.

Bei der Ozoniſierung von größeren Flüſſigkeitsmengen, welche bei unſeren Verſuchen 75—80 Liter betrugen, war nun der Erfolg keineswegs ein durchſchlagender, wie bei den oben beſprochenen Flaſchenverſuchen. So blieben z. B. bei der Behandlung von Brunnenwaſſer nach halbſtündigem Durchleiten 50 pCt. der Keime lebend und vollauf entwicklungsfähig; nach einſtündiger Behandlung rund 5 pCt. Beim anderen Verſuch waren ſogar 10 pCt. der Keime nach einſtündiger Behandlung noch vollauf entwicklungsfähig geblieben. Beim dritten Verſuch waren es nach einſtündiger Ozoniſierung noch 4 pCt. Das zur Verwendung kommende Waſſer enthielt Sarzinen, Stäbchen, verſchiedene Hefen, ſo auch rote Hefen. Nach der Behandlung mit Ozon waren z. B. gewiſſe Sarzinenformen, welche in dem Rohwaſſer vorhanden waren und bei den Gelatinekulturen in bröckligen Rieſenformen wuchſen, nicht mehr zu finden, ſie mußten alſo abgetötet ſein. Indes waren doch andere Sarzinen und Stäbchenbakterien, ſowie Torula-, Kahm-, wilde und Kulturhefen in erheblicher Zahl lebend geblieben. Eine ſpezifiſche Einwirkung auf beſtimmte Arten ließ ſich, abgeſehen von jenen eigenartigen Sarzinen mit bröckliger Rieſenkolonieform noch auf gewiſſe rote Hefen und Farbſtoff erzeugende Bakterienarten feſtſtellen.

Man wird ſich nun fragen müſſen, welche Gründe wohl maßgebend für dieſe Abſchwächung der Ozoniſierung ſind. Der Ozonſtrom war der gleiche, wie bei den Flaſchenverſuchen, ebenfalls die Zeitdauer der Behandlung dieſelbe. Dennoch war eine abſolute Steriliſationswirkung nicht zu erreichen. Wir müſſen die Erklärung hierfür, in Übereinſtimmung mit Will, in der Annahme ſuchen, daß bei dieſer Art der Verſuchsanſtellung die ſog. Tiefenwirkung des gasförmigen Ozons beim Einblaſen in die Flüſſigkeit keine ausreichende iſt. Bei den Flaſchenverſuchen wird die behandelte Flüſſigkeit durch den ſtarken Ozonluftſtrom, welcher in das kleine Gefäß mit großer Gewalt eingeblaſen wird, in eine lebhafte peitſchende Bewegung verſetzt. Jedes Flüſſigkeitsteilchen wird ſtändig in innige Berührung mit dem Ozon gebracht. Über der Flüſſigkeit ſelbſt lagert die mit Ozon angereicherte Luft. Eine intenſive Einwirkung des Ozons auf alle in der Flüſſigkeit enthaltenen Mikroben iſt ſomit gegeben. Das erklärt den abſoluten Erfolg bei der Ozonbehandlung im Kleinverſuch, ſofern nicht Aufſchlemmungen genommen werden. Anders dagegen liegen die Verhältniſſe bei dem Einblaſen der ozoniſierten Luft in größere Gefäße, obgleich wir ſchon darauf bedacht waren, die Verſuchsanſtellungen ſo einzurichten, daß auch eine möglichſt weitgehende Tiefenwirkung erzielt wird, indem wir uns zur Zufuhr der ozoniſierten Luft eines mit vielen Löchern verſehenen Kranzes bedienten, den wir auf den Boden der betreffenden Waſſergefäße legten. Auf die Weiſe konnte alſo auch eine Bewegung der Flüſſigkeit erzeugt werden. Das war auch der Fall. Die Gefäße blieben teils oben offen, teils wurden ſie loſe mit Deckel verſchloſſen. Wenn trotzdem eine abſolute keimtötende Wirkung beim Waſſer nicht erreicht werden konnte, ſo zeugt das unzweideutig davon, daß in der Tat eine Abſchwächung der desinfizierenden Kraft des Ozons eintritt, jedenfalls als Folge einer nicht durchgreifenden innigen Berührung zwiſchen Ozon und jedem kleinſten Waſſermolekül. Oder mit anderen Worten: das Ozon vermag keine ausreichende Tiefenwirkung auszuüben. Hierin liegt eben der ſpringende Punkt für den Erfolg bzw. Nichterfolg bei der Ozonbehandlung von Flüſſigkeiten. Auch hierauf iſt ſchon von anderer Seite hingewieſen worden.

Um eine wirklich ſichere Steriliſation zu erzielen, iſt es eben unabweisliche Notwendigkeit, eine ganz beſondere Konſtruktion des betreffenden Flüſſigkeitsbehälters zu wählen, welche derart beſchaffen ſein muß, daß die Flüſſigkeitsteilchen in gewaltig peitſchende Bewegung durch den eingeblaſenen Ozonſtrom verſetzt werden, um ſie in ſtändiger inniger Wechſelbeziehung zum Ozon zu halten.

Offene Bottiche irgendwelcher Art, Hefenwannen u. dgl. können danach durchaus nicht für die Zwecke der Ozoniſierung bzw. der Ozonbehandlung Verwendung finden.

(Schluß folgt.)

Die Widerſtandsfähigkeit eines bei verſchiedenen Temperaturen herangezüchteten Hefenmaterials gegenüber verſchiedenen Desinfektionsmitteln und der Einfluß der Temperatur während Einwirkung der letzteren.

(Mitteilung aus dem botaniſchen Laboratorium der V. L. B.)

Von **P. Lindner** und **O. Schmidt.**

Bevor über dieſe Unterſuchungen berichtet wird, ſoll in Kürze nochmals die endgültig angewandte Arbeitsweiſe geſchildert werden.

A. Vorbereitung.

Die als „Indikatoren“ dienenden Hefen werden dreimal aufgefriſcht und dann in das Nährmedium gebracht. Die in Würze gewachſenen Hefen werden, ſobald die Gärung beendet iſt, durch wiederholtes Zentrifugieren in dickbreiige Form gebracht. Die Zentrifugierröhrchen werden vor Benutzung mit Alkohol ausgeſchwenkt und mit dem vergorenen Bier nachgeſpült.

Die auf Würzegelatine gewachſenen Hefen werden direkt verarbeitet. Die ſteriliſierten Beobachtungsgefäße — Pilzgläſer — werden zwei bis drei Tage vor dem Gebrauch mit Würzegelatine, ausgegoſſen.

Die äußere Wandnng des Gefäßes iſt in gleiche Rechtecke einzuteilen.

Kurze Zeit vor Ausführung der Verſuche werden die Desinfektionsmittel in ſterile, mit Wattepfropfen verſehene 10 ccm-Fläſchchen mittels 2½ ccm-Pipetten gefüllt. Für jedes Desinfektionsmittel wird eine Pipette bereit gehalten. Die nötige Anzahl Schönfeldſcher Platten wird in Filtrierpapier eingewickelt ſteriliſiert. Steht nur eine Platte zur Verfügung, ſo wird dieſe, ſobald ſämtliche Kammern verbraucht ſind, mit Waſſer abgeſpritzt, abgetrocknet, mit Alkohol gewaſchen und vorſichtig flambiert.

Die zum Abſchwächen des Desinfektionsmittels und Auftragen auf die Gelatine dienende Würze wird unter den üblichen Vorſichtsmaßregeln in eine ſterile Bürette gefüllt, deren obere Öffnung durch ein aufgeſtülptes Reagensglas geſchloſſen wird.

B. Ausführungen.

Hier iſt zu unterſcheiden, ob die Wirkung des Desinfektionsmittels von Minute zu Minute oder beiſpielsweiſe alle fünf Minuten geprüft werden ſoll. Im erſten Fall führt man die Analyſen nacheiuander aus, im zweiten Fall kann man fünf Desinfektionsmittel nebeneinander prüfen. Zunächſt ſei der erſte Fall angenommen.

Mit der Platinöſe wird die Hefe in das Desinfektionsmittel gebracht und mit der Öſe möglichſt ſchnell zerdrückt Hierauf wird etwa 20 Sekunden lang kräftig, aber mit der nötigen Vorſicht geſchüttelt. Nun wird die Platinöſe unter der Waſſerleitung bei kräftigem Stahl abgeſpritzt, in Alkohol gebracht und abgebrannt. Während des Abbrennens gibt man die drei Tropfen Würze auf die Schönfeldſche Platte. In der noch bleibenden Zeit (etwa 10 bis 20 Sekunden) wird wieder kräftig durchgeſchüttelt. Zwei bis drei Sekunden vor Ablauf der Minute wird dem Desinfektionsmittel eine Platinöſe voll entnommen. Mit Schluß der Minute wird dieſe entnommene Menge in die drei Tropfen Würze eingetragen. Nach gleichmäßigem Miſchen wird eine Platinöſe voll auf ein Feld eines Pilzglaſes aufgetragen. Das Desinfektionsmittel wird nun wieder 20 Sekunden lang kräftig durchgeſchüttelt, darauf die Platinnadel unter der Waſſerleitung abgeſpritzt, mit Alkohol abgebrannt, und wiederholt ſich der beſchriebene Vorgang. Im allgemeinen wurde vier Minuten lang geprüft, dieſe Manipulation alſo viermal hintereinander ausgeführt.

Im zweiten Fall, in dem nur alle fünf Minuten geprüft werden ſoll, wird die Hefe in gleicher Weiſe in das Desinfektionsmittel eingetragen. Am Schluß der erſten Minute wird jedoch von der „desinfizierten Hefe“ nichts in die drei Tropfen Würze getragen, ſondern eine zweite Portion Hefe wird ein anderes Desinfektionsmittel gebracht. Das Gleiche geſchieht am Schluß der zweiten, dritten und vierten Minute. Erſt mit Ablauf der fünften Minute wird dem erſten Desinfektionsmittel eine Platinöſe voll entnommen, mit Ablauf der zweiten Minute dem zweiten Mittel uſw.

Soll die Wirkung nach der 20. Minute beiſpielsweiſe noch feſtgeſtellt werden, ſo dauert die ganze Operation mit fünf Desinfektionsmitteln 25 Minuten.

Bei den Vorverſuchen mit Kulturhefe wurden die Desinfektionsmittel 5, 10, 15 und 20 Minuten lang zur Einwirkung gebracht. Dabei zeigte ſich, daß die Hefe außer durch Fluorammonium und 1prozentige Formalinlöſung in allen übrigen Fällen ſchon nach fünf Minuten Einwirkungsdauer abgetötet war. Nach 10 Minuten hatte auch die Einwirkung des 1prozentigen Formalins die Hefe zum Abſterben gebracht. Dagegen bewirkte das Fluorammonium in jeder der angewandten Konzentrationen ſelbſt nach 20 Minuten Einwirkung noch keine vollkommene Tötung der Zellen. Mit ſteigender Einwirkungsdauer und Konzentration dieſes Desinfektionsmittels nahm nur die Zahl der zur Entwickelung kommenden Hefekolonien ab, wogegen die zur Sproſſung der Zellen benötigte Zeit entſprechend zunahm.

Trotzdem auf dieſe Weiſe verhältnismäßig wenig Vergleichsdaten erzielt wurden, iſt zunächſt mit den Verſuchsobjekten in gleicher Weiſe gearbeitet worden. Die Reſultate waren hierbei ganz ähnlich, nur trat in manchen Fällen bei 1prozentigem Formalin kein Wachstum mehr ein. In dieſen Fällen war dann auch die Entwickelung beim Fluorammonium etwas ſchwächer.

Das vollkommen abweichende Verhalten des Fluorammoniums gegenüber den anderen Desinfektionsflüſſigkeiten fand ſehr bald ſeine Erklärung. Wie die anderen Flüſſigkeiten, ſo wurde auch das Fluorammonium in Glasflaſchen aufbewahrt. Während ſich nun Glas den anderen Flüſſigkeiten gegenüber vollkommen indifferent verhält, wird es von der freien Flußſäure des Fluorammonium — dieſes müßte eigentlich ſaures Fluorammonium heißen — angegriffen. Es bilden ſich kieſelfluorwaſſerſtoffſaure Salze, die ſich auf dem Boden der Flaſche als weißes Pulver abſetzen. Der wirkſame Beſtandteil des Fluorammoniums wird auf dieſe Weiſe entfernt.

Wenn trotzdem eine Einwirkung in dem oben angegebenen Verſuch zu konſtatieren iſt, ſo liegt die Vermutung nahe, daß die reſtliche Salzlöſung bei den Hefen Plasmalyſe hervorruft und ſie dadurch zum Abſterben bringt.

Um die ſtörende Wirkung des Glaſes auszuſchalten, wurden die Flaſchen zur Aufbewahrung des Fluor-Ammoniums mit Paraffin ausgegoſſen. In gleicher Weiſe wurden die für dieſes Desinfektionsmittel beſtimmten 10-ccm-Fläſchchen behandelt.

Das Fluor-Ammonium verhielt ſich nunmehr genau ſo wie Antiformin, d. h. es trat in keinem Fall nach einer fünf Minuten währenden Einwirkungsdauer irgend welches Wachstum mehr ein.

Um der geſtellten Aufgabe gerecht zu werden, war es zweckmäßig, die Einwirkungszeiten ſo zu wählen, daß der Übergang von Wachstum zu Nichtwachstum innerhalb dieſer Zeiten lag. Bei den bisher eingehaltenen Zeiten war dies jedoch nur in äußerſt geringem Maße der Fall. Die Verſuchsobjekte wurden deshalb nochmals einer Einwirkungsdauer von ein, zwei, drei und vier Minuten unterworfen. Mit dieſer Verkürzung der Einwirkungszeit wurde nunmehr eine genügende Anzahl von Daten erzielt.

Wenn bezüglich der Konzentration der Desinfektionsmittel nicht beſtimmte Forderungen hätten innegehalten werden müſſen, ſo hätte man auch ſchwachprozentigere Desinfektionsmittel anwenden können und damit die vorerwähnte Zeit von fünf, zehn und zwanzig Minuten beſtehen laſſen können.

Es muß hierbei noch erwähnt werden, daß das Sublimat in der zuerſt angewandten Löſung von 1 : 1000 in allen Fällen ſchon nach einer Minute tötlich wirkte, und daß aus dieſem Grunde die Verſuche mit einer Sublimatlöſung von 1 : 10 000 wiederholt wurden. Dieſe Verdünnung erwies ſich zwar in manchen Fällen als etwas zu ſchwach, doch konnte ſtets die Wirkung noch deutlich beobachtet werden.

Die in den folgenden Tabellen mitgeteilten Ergebniſſe zeigen deutlich:

1. daß bei verſchiedenen Temperaturen herangezüchtete Hefen verſchiedene Widerſtandskraft beſitzen,
2. daß zwiſchen den auf Würzegelatine einerſeits und in Würze andererſeits gewachſenen Hefen merkliche Unterſchiede beſtehen,
3. daß verſchiedene unter ſonſt gleichen Bedingungen gewachſene Hefen ſich Desinfektionsmitteln gegenüber unterſchiedlich verhalten.

Der Einfachheit halber iſt das verſchieden ſtarke Wachstum auf der Würzegelatine durch Zahlen zum Ausdruck gebracht. Es bedeutet:

1 = ſehr ſchwaches
2 = ſchwaches
3 = mittleres
4 = ſtarkes
5 = ſehr ſtarkes

Wachstum.

Es iſt natürlich, daß mit dieſem Schema nicht alle Feinheiten der Beobachtungen gefaßt werden konnten. Der Mangel an Zeit machte es unmöglich, die genauen Ergebniſſe von über 2000 Unterſuchungen hier anzuführen.

Die angeführten Tabellen ſind derart zuſammengeſtellt, daß einmal die durch verſchiedene Züchtungstemperaturen hervorgerufene Widerſtandsfähigkeit der Hefen deutlich ſichtbar wird, zweitens aber auch die Desinfektionskraft der verſchiedenen Löſungen leicht abgeleſen werden kann.

	I. S. turbidans in Würze												II. S. cratericus in Würze											
Nach Minuten	1			2			3			4			1			2			3			4		
Züchtungstemperatur	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25
Sublimat 1 : 10000		3											1	5			4			2			1	
Formalin 1 pCt.	5	5		4	5		3	4		2	4		4	5		3	5		3	5		3	5	
„ 2 „	4	5		2	3		1	1					2	5		1	4		1	3			2	
„ 5 „	2	3											2	3										
Antiformin 1 pCt.																								
„ 2 „																								

	III. S. validus in Würze												IV. Wills Stamm 93 in Würze											
Nach Minuten	1			2			3			4			1			2			3			4		
Züchtungstemperatur	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25
Sublimat 1 : 10000	5	5	5	2	5	4		5	3		4			4	4			3			2			1
Formalin 1 pCt.	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3	4	1	2	4	4		3	3		1	3			1
„ 2 „	5	5	5	4	3	2	2							4	4			2						
„ 5 „	3	1	1																					
Antiformin 1 pCt.		4	1		3			3			3			2	1									
„ 2 „			1																					

	V. S. turbidans auf Gelatine gewachſen												VI. S. cratericus auf Gelatine gewachſen											
Nach Minuten	1			2			3			4			1			2			3			4		
Züchtungstemperatur	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25
Sublimat 1 : 10000		4	4			3			2			1	4		3	3		2			1			1
Formalin 1 pCt.	2	4	4		3	3		1	3			1	4		3	3		2	3		2	3		2
„ 2 „		4	4			2							4		3	3		1	2		1			
„ 5 „															1									
Antiformin 1 pCt.		2	1																					
„ 2 „																								

	VII. S. validus auf Gelatine gewachſen												VIII. Wills Stamm 93 auf Gelatine gewachſen											
Nach Minuten	1			2			3			4			1			2			3			4		
Züchtungstemperatur	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25	10	15	25
Sublimat 1 : 10000		5	4		4	3		3	2		1	1	4	4	2	1	3			1				
Formalin 1 pCt.	1	4	4		4	3		3	3		2	2	4	4	3	2	4	3		1	1			
„ 2 „		4	3		1	1							2	2	2									
„ 5 „																								
Antiformin 1 pCt.			2										1		1									
„ 2 „			1																					

Zählt man die verſchiedenen Wachstumsſtärken, bezw. die die verſchiedene Widerſtandsfähigkeit angebenden Punkte zuſammen, ſo erhält man leicht ein recht überſichtliches Bild.

Für turbidans, cratericus und validus läßt ſich mit Beſtimmtheit folgern, daß die bei 15° gewachſenen Zellen bei weitem am widerſtandsfähigſten ſind. Es folgen dann die bei 10° entſtandenen Zellen und an letzter Stelle ſtehen die bei 25° gewachſenen. Bezüglich der letzteren Temperatur — 25° — iſt noch zwiſchen turbidans und cratericus einerſeits und validus andererſeits inſofern zu unterſcheiden, als die beiden erſten hierbei ſo geſchwächt ſind, daß die Zellen ſchon nach einer Einwirkungsdauer von einer Minute ihre Wachstumskraft verlieren, validus auch bei dieſer Temperatur — 25° — aber noch ſehr widerſtandsfähige Zellen entwickelt.

Stamm 93 verhält ſich etwas anders. Das widerſtandsfähigſte Material wird hier bei 25° entwickelt, während die bei 15° gewachſenen Zellen erſt an zweiter Stelle folgen. Das bei 10° entſtandene Material erwies ſich als am ſchwächſten.

Die abſolute Stärke der vier unterſuchten Hefen geht aus folgender Reihe hervor:

validus . . .	131	Punkte
Stamm 93 . .	116	„
cratericus . .	69	„
turbidans . .	56	„

Die Bewertung der Widerſtandsfähigkeit in der angegebenen Weiſe erfolgte, wie bereits erwähnt, nur nach der Anzahl der zur Entwickelung gekommenen Zellen.

Die Zeit, in der die Zellen ſich zu ſichtbaren Kolonien vermehrt hatten, — identiſch mit der entwickelungshemmenden Kraft des Desinfektionsmittels — konnte bei der Fülle der Unterſuchungen aus Mangel an Zeit nicht ziffernmäßig feſtgelegt werden.

Dieſe Lücke iſt jedoch für die Ergebniſſe belanglos, da die Entwickelungszeit faſt in allen Fällen in einem umgekehrt proportionalen Verhältnis zur Anzahl der entwickelten Zellen ſtand:

Viel Kolonien — kurze Entwickelungszeit,
wenig Kolonien, — lange Entwickelungszeit.

Das überſichtliche Bild, das bei den in Würze gewachſenen Hefen erzielt wurde, fehlt bei den auf Gelatine entſtandenen Zellen zum Teil. Die Urſache hierfür liegt in der ſchlechten Verarbeitbarkeit des Materials. Die Hefen befanden ſich in einem ſo klebrigen Zuſtand, daß ihre gleichmäßige Verteilung in der Desinfektionsflüſſigkeit mit keinem Mittel erreicht werden konnte. Es bildeten ſich ſtets Klümpchen, von denen natürlich nur die Oberfläche angegriffen wurde. Teilte ſich nach zwei Minuten Einwirkungsdauer infolge Schüttelns ein ſolches Klümpchen, ſo kamen zu dieſer Zeit vollkommen intakte Zellen in das Desinfektionsmittel, die dann beim Auftragen auf Würzegelatine zur Entwickelung kommen mußten. Ein ſehr deutlicher Beleg für die Richtigkeit dieſer Annahme ſind die für cratericus bei Antiform laut Tabelle VI erhaltenen Daten. Die Zellenentwickelung hierbei zeigt folgendes Bild:

nach der 1. Minute . . . 9 Zellen
" " 2. " . . . 2 "
" " 3. " . . . 11 "
" " 4. " . . . 5 "

Bei den in Würze gewachſenen Zellen war eine derartige Unregelmäßigkeit nicht zu beobachten.

Es hätte nun dieſem Übelſtande in der Weiſe abgeholfen werden können, daß die Hefen zunächſt mit Waſſer aufgeſchlemmt und dann ausgeſchleudert worden wären. In der kurzen Zeit konnte jedoch für dieſen Zweck nicht genügend Material herangezüchtet werden. Außerdem iſt es ſehr wahrſcheinlich, daß die Hefe durch das Anrühren mit Waſſer ſchon erhebliche Veränderungen erleidet.

Als am widerſtandsfähigſten erwieſen ſich die von S. turbidans auf Gelatine gezüchteten bei 25° gewachſenen Zellen; ihnen folgen die bei 15° entſtandenen, während an letzter Stelle die bei 10° gewachſenen rangieren.

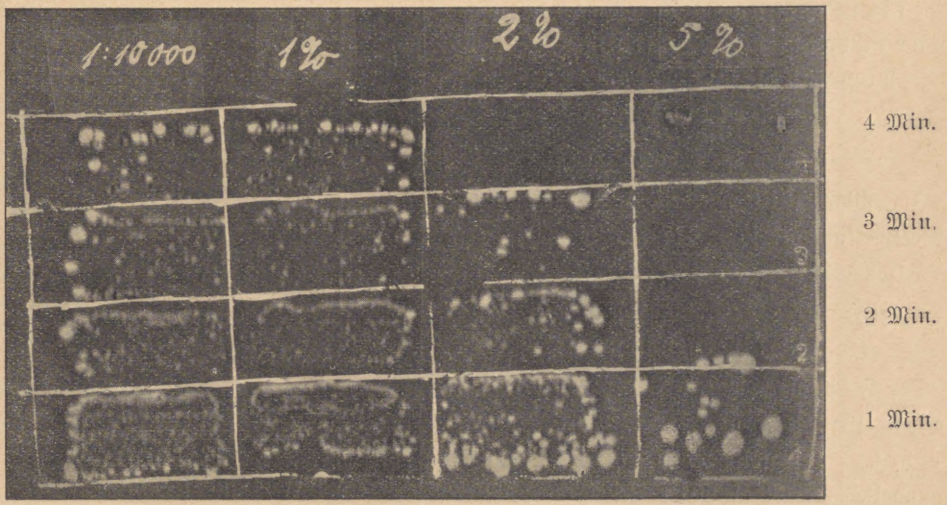
Bei S. cratericus zeigen ſich nun, gerade umgekehrt, die bei 10° gezüchteten Zellen als die ſtärkſten. Erſt an zweiter Stelle ſtehen die bei 25° gewachſenen, während die bei 15° entſtandenen Zellen überhaupt keine Entwickelungsfähigkeit mehr zeigen.

S. validus erweiſt ſich, ähnlich wie S. turbidans, bei 10° gezüchtet als am ſchwächſten, dagegen iſt der Unterſchied zwiſchen 15- und 25grädiger Vegetationstemperatur zu gering, als daß man die eine oder die andere Temperatur als die optimale angeben könnte.

Stamm 93 zeigt infolge der erwähnten Klumpenbildung ſo große Unregelmäßigkeit in der Zellenentwickelung, daß der Einfluß der Züchtungstemperatur auf die Widerſtandsfähigkeit nicht genau erkennbar iſt.

In ähnlicher Weiſe, wie die Widerſtandsfähigkeit der Hefen durch die beim Wachstum herrſchende Temperatur beeinflußt wird, findet eine Beeinfluſſung auch durch das jeweilige Nährmedium ſtatt.

Es erwieſen ſich hier die in Würze gewachſenen Hefen als die kräftigeren. Aus der größeren Punktzahl kann in dieſem Fall die Überlegenheit nicht gefolgert werden, da, gleiche Widerſtandsfähigkeit vorausgeſetzt, bei dem in Würze gewonnenen Material infolge der beſſeren Verteilung eine viel größere Anzahl lebenkräftiger Zellen auf die Würzegelatine getragen werden als bei dem klumpigen, auf Gelatine gewachſenen Material.



S. validus, bei 10° in Würze gewachſen nach 1, 2, 3, 4 Minuten langer Einwirkung von 1, 2 und 5prozentiger Formalinlöſung.

Bei 1prozentiger Löſung iſt auch nach 4 Minuten noch Wachstum eingetreten, jedoch iſt der größte Teil der Zellen ſchon abgeſtorben. Bei 2prozentiger Löſung ſind nach 3 Minuten nur noch vereinzelte Zellen wachstumfähig geblieben, während nach 4 Minuten alles abgetötet iſt. Bei 5prozentiger Löſung iſt ſchon nach 1 Minute der größte Teil der Zellen abgetötet; nach 2 Minuten tritt kein Wachstum mehr ein. Die auf der unteren Linie des betreffenden Feldes befindlichen Kolonien gehören noch zu dem darunter liegenden Feld.

Dagegen muß aus dem Umſtand, daß bei der „Gelatinehefe" gegenüber der „Würzehefe" in weniger Fällen Wachtum eintrat, trotzdem erſtere ſogar durch die Klumpenbildung fortwährend Gelegenheit hatte, intakte Zellen an das Desinfektionsmittel abzugeben, geſchloſſen werden, daß die in Würze gezüchtete Hefe weſentlich widerſtandsfähiger iſt, als die auf Gelatine gewachſene.

Die nachſtehend in den Text eingefügte Abbildung iſt eine Kopie der in einem Schauglas gewachſenen Hefen nach der Einwirkung der Desinfektionsmittel.

Die Photographien zeigen die Hefekolonien zwar in etwas verſchwommenen Zuſtand, das Geſamtbild läßt jedoch recht deutlich den Verlauf der Einwirkung auf die verſchiedenen Hefen erkennen.

Außer den bisher angeführten Unterſuchungen war noch feſtzuſtellen, ob die

Zerſtörungskraft eines Desinfektionsmittels gegenüber Hefen bei verſchiedenen Temperaturen

eine unterſchiedliche iſt.

Die Verſuche wurden in gleicher Weiſe, wie bisher, angeführt, nur wurden die 10 ccm-Fläſchchen mit dem Desinfektionsmittel eine halbe Stunde vor und auch während der Einwirkung in Waſſerbädern von entſprechender Temperatur belaſſen.

Als Hefe wurde bei 15° gewachſene Kulturhefe und S. turbidans zu den Verſuchen verwendet. Dieſes Material wurde 1-, 2- und 5prozentigem Formaldehyd ausgeſetzt. Die hierbei erzielten Reſultate zeigten eine ſehr gute Übereinſtimmung. Die Zerſtörungskraft erwies ſich bei 10° und 15° genau ſo ſtark wie bei 25°.

Die gewonnenen Ergebniſſe laſſen ſich, wie folgt, kurz zuſammenfaſſen:

1. Die bei verſchiedenen Temperaturen gezüchteten Hefen beſitzen ein und demſelben Desinfektionsmittel gegenüber verſchiedene Widerſtandsfähigkeit.
2. Die optimale Temperatur für die Züchtung des widerſtandsfähigſten

Materials iſt bei den verſchiedenen Hefen verſchieden.

3. Das auf Würzegelatine gewachſene Material kann infolge ſeiner Neigung zur Klumpenbildung nicht zur einwandsfreien Feſtſtellung der keimtötenden Kraft der Desinfektionsmittel verwandt werden.
4. Die Zerſtörungskraft der unterſuchten Desinfektionsmittel wird durch Temperaturen, die zwiſchen 10° und 25° liegen, nicht merklich beeinflußt.

Die im Monat März 1913 unterſuchten Malze.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **E. Weber.**

Im März 1913 wurden in unſerem analytiſchen Laboratorium 477 Gerſtenmalze und 5 Weizenmalze unterſucht.

A. Gerſtenmalze.

I. Farbentypus.

Der Farbe nach waren 315 Malze (70 pCt.) für hellgelbe Biere, 54 (12 pCt.) für gelbe, 50 (11 pCt.) für goldgelbe, 25 (6 pCt.) für braungelbe und 7 (1 pCt.) für braune Biere geeignet. Außerdem wurden 3 Karamelmalze und 1 Farbmalz unterſucht.

II. Waſſer- und Extraktgehalt.

Der Waſſer- und Extraktgehalt wurde in 451 Gerſtenmalzen feſtgeſtellt, und zwar wurde die Extraktbeſtimmung im Schrot und im Mehl bei 191 (42 pCt.), nur im Schrot bei 67 (15 pCt.) und nur im Mehl (ſog. Handelsanalyſe) bei 193 (43 pCt. der auf Extraktgehalt unterſuchten Proben) ausgeführt.

Von den übrigen 12 Gerſtenmalzen wurden 11 Proben nur auf Waſſergehalt und 1 Probe nur auf Farbe unterſucht.

In der folgenden Tabelle I ſind die mittleren, niedrigſten und höchſten Werte des Waſſer- und Extraktgehaltes zuſammengeſtellt. Die Extraktgehalte der Malze wurden ermittelt auf Grund der bei 17,5° C. pyknometriſch feſtgeſtellten ſpezifiſchen Gewichte der Laboratoriumswürzen.

Zu der Tabelle I iſt zu bemerken, daß die Mittelwerte des Extraktgehaltes im Schrot und im Mehl bei allen Malzarten auch im Berichtsmonat wieder ebenſo, wie in den vorigen Monaten, als recht niedrig bezeichnet werden müſſen.

Tabelle I.
März 1913.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von: Schrot pCt.	Mehl pCt.
315	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	4,54	76,6	77,9
	Niedrigſt . .	2,86	71,5	73,8
	Höchſt . . .	8,83	79,9	80,9
54	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	4,27	76,1	77,7
	Niedrigſt . .	2,14	72,4	75,2
	Höchſt . . .	6,35	79,5	80,1
50	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	3,89	76,0	78,0
	Niedrigſt . .	2,00	73,5	74,9
	Höchſt . . .	5,84	78,4	80,0
25	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	3,70	75,1	77,3
	Niedrigſt . .	2,18	73,4	75,2
	Höchſt . . .	10,53	76,8	79,2
7	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 101 .	3,83	—	77,8
	„ 104 .	3,68	74,9	—
	„ 104 .	4,43	76,6	78,1
	„ 106 .	4,68	76,8	78,2
	„ 112 .	4,11	—	78,9
	„ 120 .	3,09	74,6	75,8
	„ 123 .	5,18	73,9	—

In den beiden folgenden Tabellen Ia und Ib ſind die hellen Malze (bis Farbentypus 50), nach der Höhe des Extraktgehaltes in Mehltrockenſubſtanz reſp. des Waſſergehaltes geordnet, zuſammengeſtellt, da, wie wir ſchon in den letzten Monatsberichten ausgeführt haben, dieſe beiden Tabellen von dem Extrakt- reſp. Waſſergehalt der hellen Malze entſchieden ein intereſſanteres Bild geben, als die reinen Mittelwerte.

Zu Tabelle Ib iſt zu bemerken, daß der Prozentgehalt der hellen Malze, welche in Mehltrockenſubſtanz 78 pCt. Extraktgehalt nicht erreichen, auch im Berichtsmonate wieder gegenüber dem vorhergehenden Monate etwas gefallen iſt (58,6 pCt. gegen 61,7 pCt.); es iſt alſo im Berichtsmonat abermals eine geringe Erhöhung des Extraktgehalts der hellen Malze zu konſtatieren geweſen. Der Unterſchied gegen das Vorjahr iſt allerdings immer noch erheblich, wie auch aus dem Durchſchnittsextraktgehalte der hellen Malze hervorgeht. Dieſer betrug im Berichtsmonat 77,9 pCt. gegen 78,7 pCt. im Jahresdurchſchnitt der vorjährigen Kampagne.

In der folgenden Tabelle II ſind die extraktreichſten Malze des Berichtsmonates, nach Farbentiefe und Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz geordnet, zuſammengeſtellt.

III. Auflöſung.

Der Gehalt an harten, ganz und halbglaſigen Körnern war folgender:

Es enthielten

			pCt.
bis 3 pCt.	ganz und halbglaſige Körner	25 =	5,5
4—7 „	ganz- und halbglaſige Körner	240 =	53,3
8—12 „	ganz- und halbglaſige Körner	167 =	37,1
13—17 „	ganz- und halbglaſige Körner	12 =	2,7

Tabelle Ia.
März 1913.

Waſſergehalt der hellen Malze: unter 4 pCt. Anzahl	pCt.	4,0—4,5 pCt. Anzahl	pCt.	4,6—5,0 pCt. Anzahl	pCt.	über 5 pCt. Anzahl	pCt.
103	24,6	141	33,6	113	27,0	62	14,8

Tabelle Ib.
März 1913.

Extraktgehalte in Mehltrockenſubſtanz: unter 78 pCt. Anzahl	pCt.	78,0—78,9 pCt. Anzahl	pCt.	79,0—79,9 pCt. Anzahl	pCt.	80,0—80,9 pCt. Anzahl	pCt.	über 81 pCt. Anzahl	pCt.
206	58,6	100	28,6	39	11,1	6	1,7	0	0

Tabelle II.

Typus	Länge des Blattkeimes in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz mit		Verzuckerungszeit
	$^{1}/_{2}$—$^{2}/_{3}$	$^{3}/_{4}$	$^{1}/_{1}$	ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.	Minuten
17	10	90	—	—	4	4,39	—	78,8	10
18	5	85	10	—	4	4,63	—	78,8	10
19	10	90	—	—	5	3,81	77,9	78,9	10
20	5	90	5	—	4	4,61	—	79,2	10
20	10	85	5	2	5	4,65	78,4	79,2	10
21	10	90	—	2	7	4,61	—	79,3	10
21	10	85	5	3	5	5,11	—	79,4	10
22	10	80	10	—	5	4,65	—	79,4	10
22	20	75	5	3	5	4,52	78,6	79,5	10
22	10	90	—	1	3	4,01	78,5	79,6	10
23	10	90	—	—	3	3,59	78,8	79,7	10
23	10	85	5	1	3	4,41	—	79,8	10
23	10	90	—	—	5	3,99	78,9	79,8	10
24	20	80	—	—	3	4,55	79,1	80,1	10
24	—	—	—	—	4	3,44	79,3	80,2	10
25	—	—	—	—	1	3,03	79,9	80,9	10
30	10	85	5	3	5	4,00	—	79,2	10
32	10	90	—	—	4	3,96	78,4	79,4	10
33	25	70	5	—	4	4,34	79,5	80,1	10
34	10	85	5	—	3	4,00	—	78,7	10
36	10	90	—	1	5	4,34	—	79,1	10
37	25	75	—	—	4	3,26	—	79,7	10
39	10	90	—	2	5	4,47	—	79,7	10
40	10	85	5	1	2	5,00	—	79,7	10
41	15	75	10	1	2	4,81	—	80,0	10
48	10	85	5	—	3	3,50	—	78,7	10
49	5	90	5	—	3	3,62	—	79,1	10
50	10	90	—	—	4	3,37	—	79,6	10
52	15	85	—	2	4	4,55	—	79,6	10
53	25	75	—	—	2	4,12	—	79,8	10
69	10	85	5	1	3	3,82	—	79,2	10
70	15	80	5	3	3	3,33	—	78,6	10 - 15
74	5	85	10	1	3	3,25	—	79,0	10 – 15
86	15	85	—	—	3	2,92	—	78,6	10—15
92	10	90	—	—	3	3,60	—	78,4	15 – 20
93	10	90	—	—	2	3,33	—	78,5	15 – 20
94	10	85	5	3	4	3,34	—	78,6	15 - 20
99	25	70	5	—	3	3,99	—	78,9	15 - 20
104	10	85	5	—	3	4,37	76,6	78,1	15 - 20
106	15	85	—	1	4	4,74	76,8	78,2	15 - 20
112	25	75	—	3	4	4,09	—	78,9	15—20

18—22 pCt. ganz- und halbglaſige Körner . . . . . 5 = 1,0 pCt.
über 22 „ ganz- und halbglaſige Körner . . . . . 2 = 0,4

Die Auflöſung war daher bei 5,5 pCt. der Malze als fein zu bezeichnen, bei 53,3 pCt. als gut, bei 37,1 pCt. als befriedigend, bei 2,7 pCt. als mittel, bei 1,0 pCt. als mäßig und bei 0,4 pCt. als gering zu bezeichnen. Es hatten demnach im Berichtsmonat nur 58,8 pCt. der Malze eine feine bzw. gute Auflöſung. Dies Reſultat iſt ſchlechter als das des Monats Februar, in welchem 66,8 pCt. der Malze fein bzw. gut aufgelöſt waren.

IV. Verzuckerungszeit.

Die Malze für hellgelbe und gelbe Biere verzuckerten innerhalb von 10 bis 15 Minuten, bei den dunkleren Malzen dauerte die Verzuckerung naturgemäß in manchen Fällen etwas länger als 15 Minuten in keinem Falle jedoch über 20 Minuten.

V. Qualität auf Grund ausführlicher Analyſen.

Auf Grund ausführlicher Analyſen konnte von 221 Malzen die Qualität

bei 41 entſprechend 18,5 pCt. als fein,
„ 72 „ 32,6 „ „ gut,
„ 48 „ 21,7 „ „ noch gut,
„ 45 „ 20,4 „ „ befriedigend,
„ 10 „ 4,5 „ „ mittel,
„ 1 „ 0,5 „ „ mäßig,
„ 4 „ 1,8 „ „ gering

bezeichnet werden.

Dies Reſultat iſt erheblich beſſer, als das des Monates Februar. Der Anteil der „feinen" Malze iſt weſentlich höher (18,5 pCt. gegen nur 7,2 pCt. im Monat Februar).

VI. Eiweißgehalt.

Der Eiweißgehalt der darauf unterſuchten Proben betrug

bei 0 pCt. der Proben unter 9 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 0 „ der Proben zwiſchen 9 pCt. u. 10 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 42,1 „ der Proben zwiſchen 10 pCt. u. 11 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 47,3 „ der Proben zwiſchen 11 pCt. u. 12 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 5,3 „ der Proben zwiſchen 12 pCt. u. 13 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz,
„ 5,3 „ über 13 pCt. Eiweiß in der Trockenſubſtanz.

Es wurde alſo im Berichtsmonat bei keiner der auf Eiweißgehalt unterſuchten Proben ein beſonders niedriger Eiweißgehalt (unter 9 pCt.) feſtgeſtellt, ebenſo hatte auch keine Probe einen zwiſchen 9 pCt. und 10 pCt. liegenden Eiweißgehalt. 5,3 pCt. der Proben hatten dagegen einen ſehr hohen Gehalt an Eiweiß, nämlich über 13 pCt.

VII. Karamel- und Farbmalze.

Die Analyſen des Farbmalzes und der 3 Karamelmalze hatten folgende Ergebniſſe:

Farbentypus	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz	
		für ſich vermaiſcht	mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht
512	6,43	44,9	71,4
940	7,18	44,4	71,9
1 577	7,16	46,4	73,6
10 959	6,95	68,3	71,2

Die drei erſten Proben ſind Karamelmalze, die letzte Probe iſt ein Farbmalz. Alle ſechs Proben hatten ein volles Korn; die Farbe des Korns war goldgelb bis braunſchwarz. Alle Proben waren frei von verbrannten Körnern.

B. Weizenmalze.

Die Analyſen der in dieſem Monat unterſuchten 5 Weizenmalze hatten folgendes Reſultat:

Waſſergehalt	Extraktgehalt	
	im Malz	in der Trockenſubſtanz
pCt.	pCt.	pCt.
4,43	77,6	81,2
9,12	73,9	81,3
6,61	79,0	84,6
5,52	80,4	85,1
5,11	80,8	85,1

Alle 5 Proben hatten ein volles Korn von mattgoldgelber bzw. goldgelb glänzender Farbe. Der Geruch war bei Probe I deutlich aromatiſch, bei Probe II etwas aromatiſch, bei Probe III deutlich raucharomatiſch, bei Probe IV wenig raucharomatiſch und bei Probe V angenehm raucharomatiſch. Der Waſſergehalt von Probe II iſt viel zu hoch.

Über den Einfluß der Kälte auf geſchwefelten und ungeſchwefelten Hopfen.

Von **W. W. Stockberger** und **Frank Rabek**.

(Schluß.)

Man kann annehmen, daß die Öle aus den ungeſchwefelten, kalt gelagerten Hopfen im Jahre 1910 das Maximum an Azidität ganz oder annähernd erreicht haben. Das würde die hohe Zahl für die wirkliche Azidität während dieſes Jahres erklären. Auf der anderen Seite hatten die Öle aus dem geſchwefelten, kalt gelagerten Hopfen ſcheinbar das Maximum an Azidität im Jahre 1910 nicht erreicht, was wohl auf die geringeren Veränderungen in der Azidität in dieſen Ölen infolge der vereinigten Wirkung des Schwefelns und kalten Lagerns zurückzuführen iſt. Von dieſem Standpunkt aus betrachtet, verſchwindet der ſcheinbare Widerſpruch zwiſchen den beiden Analyſen und man kann ſchließen:

1. daß unter den vier Bedingungen dieſer Verſuchsreihe die Azidität des Hopfenöles bis zu einem Maximum anſteigt und dann abfällt,
2. daß Schwefeln und kaltes Lagern die Veränderungen in der Azidität nur verzögern, aber nicht verhindern, und
3. daß Schwefeln und kaltes Lagern zuſammen wirkſamer ſind in bezug auf die Verzögerung der Veränderung in der Azidität, als einer der beiden Faktoren allein.

Mit Bezug auf die Eſter ſagen die Zahlen, daß im allgemeinen die Veränderungen im Eſtergehalt den Veränderungen in der Azidität ähnlich ſind, wenn auch kompliziert durch einige andere Faktoren, die die Beziehungen dieſer Veränderungen zu den Lagerbedingungen weniger klar erſcheinen laſſen. Die erſte Analyſe zeigt, daß die größten Veränderungen im Eſtergehalt in den Ölen aus den ungeſchwefelten Hopfen vor ſich gingen, und daß auch die Öle aus den gewöhnlich gelagerten Hopfen größere Veränderungen erlitten hatten, als die entſprechenden Öle aus den geſchwefelten und ungeſchwefelten, aber kalt gelagerten Hopfen. Es iſt möglich, daß das Schwefeln die Entwicklung von Eſter über eine gewiſſe Grenze hinaus verhindert; in dieſem Falle könnte man zwei Maxima erwarten, eins für das Öl aus den geſchwefelten Hopfen und ein höheres für das Öl aus den ungeſchwefelten Hopfen. Die Zahlen der Tabelle III ſtimmen mit dieſer Annahme überein, denn es zeigt ſich, daß die Öle des ungeſchwefelten, gewöhnlich gelagerten Hopfens im Jahre 1909 das Maximum an Eſtergehalt entweder ganz oder nahezu erreicht hatten, welches hiernach ſchnell abnahm, wie die im Jahre 1910 erhaltenen Zahlen zeigen.

Das Öl aus den ungeſchwefelten, kalt gelagerten Hopfen, das zur Zeit der Analyſe im Jahre 1909 unter dem wahrſcheinlichen Maximum des Eſtergehaltes war, zeigte eine ſcheinbare Zunahme von 22,4 pCt. im Jahre 1910. Da aber die im Jahre 1910 erreichte Zahl kleiner iſt als das wahrſcheinliche Maximum, wie es auch gezeigt wird durch den Eſtergehalt der Öle aus den gewöhnlich gelagerten Hopfen im Jahre 1909, ſo erſcheint es offenſichtlich, daß die Öle in den kalt gelagerten Hopfen vor der Analyſe im Jahre 1910 das Maximum erreicht hatten und im Abſtieg begriffen waren. Dieſe Anſicht erhält eine weitere Stütze durch die Tatſache, daß das Öl aus den geſchwefelten, kalt gelagerten Hopfen, bei denen die chemiſchen Veränderungen am meiſten hintan gehalten waren, im Eſtergehalt im Jahre 1910 höher waren als das Öl aus den ungeſchwefelten Hopfen.

Die Öle der geſchwefelten, gewöhnlich gelagerten Hopfen ſcheinen im Jahre 1910 ihr Maximum im Eſtergehalt erreicht zu haben und ſich in der abſteigenden Phaſe zu befinden, während die Öle der geſchwefelten Hopfen, die im Jahre 1910 die größte Zunahme im Eſtergehalt aufweiſen, das Maximum ganz oder annähernd erreicht zu haben ſcheinen. Die Schlüſſe, die man alſo bezüglich des Eſtergehaltes ziehen kann, ſind folgende:

Das Schwefeln verzögert die Zunahme an Eſter und verhindert ſie von einem gewiſſen Maximum ab. Das kalte Lagern verzögert, aber verhindert nicht die Zunahme im Eſtergehalt. Schwefeln und kaltes Lagern zuſammen ſind in bezug auf die Verzögerung der Veränderungen im Eſtergehalt wirkſamer als einer der beiden Faktoren allein.

Die Änderungen in den Hopfenharzen.

Die erſten Harzbeſtimmungen wurden im Januar 1910, alſo zwei Jahre und vier Monate nach dem Einlagern der Ballen durchgeführt. Ein Jahr ſpäter wurde der Harzgehalt abermals feſtgeſtellt. Die Ergebniſſe dieſer beiden Analyſen ſind in Tabelle IV zuſammengeſtellt.

Tabelle IV.

Hopfen	Prozentgehalt an Harzen					
	Weichharze		Hartharze		Geſamtharze	
	1910	1911	1910	1911	1910	1911
Geſchwefelt, kalt gelagert	10,5	10,3	5,5	5,6	16,0	15,9
Ungeſchwefelt, kalt gelagert	10,6	8,7	5,3	6,2	15,9	14,9
Geſchwefelt, gewöhnlich gelagert	9,9	7,5	5,5	7,5	15,4	15,0
Ungeſchwefelt, gewöhnlich gelagert	9,9	7,8	7,0	6,4	16,9	14,2

Die Zahlen der vorſtehenden Tabelle geben einen Anhalt für die Veränderungen im Harzgehalt dieſer Hopfen während des dritten Lagerjahres. Die kleinſte Veränderung im Geſamtharzgehalt, nämlich 0,1 pCt., fand ſtatt in dem geſchwefelten kalt gelagerten Hopfen, während die größte Veränderung, 2,7 pCt., in dem ungeſchwefelten, gewöhnlich gelagerten Hopfen auftrat. Der Verluſt an Weichharzen war am geringſten bei dem geſchwefelten, kaltgelagerten Hopfen (0,2 pCt.) und am größten in dem geſchwefelten, gewöhnlich gelagerten Hopfen (2,4 pCt.). Der Verluſt an Weichharzen in dem ungeſchwefelten Hopfen war 1,9 pCt. bei kalter Lagerung und 2,1 pCt. bei gewöhnlicher Lagerung. Man dürfte aus dieſen Analyſen ſchließen können, daß das Schwefeln den Verluſt an Geſamtharzen verringert, es vermindert den Verluſt an Weichharzen jedoch nur bei gleichzeitiger kalter Lagerung. Der größte Verluſt an Weichharzen trat auf bei dem geſchwefelten gewöhnlich gelagerten Hopfen, und da die Weichharze die einzig wertvollen Harze des Hopfens ſind, ſo müſſen dieſe Hopfen von dieſem Standpunkt aus als die minderwertigſten betrachtet werden. Dieſe Ergebniſſe führen alſo zu der Anſicht, daß das Vorteilhafteſte das Schwefeln des Hopfens bei gleichzeitiger kalter Lagerung iſt. Immerhin ſind die Unterſchiede in den Analyſenergebniſſen verhältnismäßig klein, und wenn man die Weichharze als die einzigen Wertſtoffe des Hopfens betrachtet, ſo wird wieder der Wert des koſtſpieligen kalten Lagerns auf die Dauer ſtark in Frage geſtellt.

Vergleich der phyſikaliſchen und chemiſchen Bewertung.

Es iſt ſehr ſchwer, nicht nur die Ergebniſſe der phyſikaliſchen Prüfung bezüglich des Wertes der Hopfen, ſondern auch die verſchiedenen perſönlichen Urteile über die Qualität lediglich auf Grund der phyſikaliſchen Prüfung miteinander in Einklang zu bringen. Etwas aufklärend in dieſer Beziehung kann das Studium der verſchiedenen Meinungen über den relativen Wert der vier Hopfenmuſter liefern, die alle gleichen Urſprungs waren, aber verſchieden behandelt und gelagert worden waren. In nachſtehender Tabelle V werden die phyſikaliſchen und chemiſchen Bewertungen einem Vergleich unterzogen.

Tabelle V.

Hopfen	Klaſſifizierung der Hopfen						
	durch Handelsſachverſtändige				nach der Azidität	nach dem Eſtergehalt	nach dem Gehalt an Weichharz
	A	B	C	D			
Geſchwefelt, kalt gelagert	1	1	1	1	1	1	1
Ungeſchwefelt, kalt gelagert	2	2	3	2	2	3	2
Geſchwefelt, gewöhnlich gelagert	3	4	2	4	3	2	4
Ungeſchwefelt, gewöhnlich gelagert	4	3	4	3	4	4	3

Aus dieſer Tabelle geht hervor, daß die Bewertung des Hopfens nach beiden Methoden nur in einem Falle übereinſtimmt, nämlich bei dem geſchwefelten, kalt gelagerten Hopfen. Betrachtet man die Bewertung durch die Handelsſachverſtändigen, ſo ſtimmt A mit der Bewertung nach der Azidität, C mit der Bewertung nach dem Eſtergehalt und B und D mit der Bewertung nach dem Weichharzgehalt überein. Der Grund für die verſchiedene Beurteilung der Sachverſtändigen, die in der Hauptſache, wenn nicht ganz, auf dem Geruch oder dem Aroma der Hopfen begründet iſt, ſcheint, zum Teil wenigſtens, zu liegen in dem Unterſchied des Empfindlichkeitgrades des Einzelnen gegenüber den verſchiedenen flüchtigen Beſtandteilen, die zuſammen das Aroma ausmachen. Es iſt wohl bekannt, daß Gerüche, die für eine Perſon angenehm ſind, andere unangenehm berühren und es iſt aller Grund vorhanden zur Annahme, daß im vorliegenden Falle die Unterſchiede in der Bewertung auf die phyſiologiſchen Idioſynkraſien der Beobachter zurückzuführen ſind.

Wenn auch die Zahl der Beurteiler im vorliegenden Falle nicht groß war, ſo beweiſen die Ergebniſſe doch nicht, daß man das Aroma als Faktor bei der Beurteilung des Hopfens außer acht laſſen ſollte. Daß das Aroma nützlich iſt bei der Beſtimmung des Alters und der Geſundheit der Hopfen, wird ſelbſt von jenen zugegeben, die es nicht zur Grundlage der Wertbeſtimmung des Hopfens gemacht haben wollen. Die Bezeichnung Alter kann die Zeit ausdrücken, die ſeit der Ernte des Hopfens verfloſſen iſt oder auch, im relativen Sinne, ein Maßſtab ſein für die ungünſtigen Veränderungen, die ſich im Hopfen abgeſpielt haben. Die hier in Rede ſtehenden Hopfen waren gleich alt, aber infolge der verſchiedenen Behandlungen, die ſie erfahren hatten, waren ſie relativ verſchieden „alt“, je nachdem die Veränderungen in den chemiſchen Beſtandteilen zurzeit der Analyſe mehr oder weniger weit vorgeſchritten waren. Aus den verſchiedenen Klaſſifizierungen in der Tabelle V geht hervor, daß das relative Alter und der Grad der Verderbnis, wie er durch die Analyſe beſtimmt wurde, ſehr weitgehend abhängig iſt von der Wahl eines der verſchiedenen Beſtandteile als Vergleichsbaſis. In ähnlicher Weiſe wird die Schätzung des Alters oder der Verderbnis auf Grund des Aromas verſchieden ſein, je nach den individuellen Geſchmacks- und Geruchseigentümlichkeiten des Beobachters. Es iſt im höchſten Grade bedauerlich, daß ſo wenige Beziehungen herrſchen zwiſchen der Beurteilung des Marktwertes des Hopfens und dem wirklichen Wert desſelben, wie er in den Prozeſſen der Bierherſtellung zum Ausdruck kommt. Die Feſtlegung einer beſtimmten Wertbaſis, aus der geſunde Beziehungen abgeleitet werden könnten, würde von der größten praktiſchen Bedeutung ſein, ſowohl für die Produzenten, als für die Konſumenten des Hopfens.

Allgemeine Bedeutung der Reſultate.

Die vorſtehenden Unterſuchungen wurden in erſter Linie angeſtellt um feſtzuſtellen, wieweit die Möglichkeit beſteht, die Praxis der Schwefelung des Hopfens zu verlaſſen. Frühere Unterſuchungen haben gezeigt, daß unter gewiſſen Bedingungen die Gefahr gegeben war, daß der Hopfen leicht mit arſeniger Säure während des Schwefelns verunreinigt wird. Man hatte wohl erwartet, daß der ungeſchwefelte Hopfen vom Handel weniger günſtig aufgenommen würde als der geſchwefelte wegen der weniger einheitlichen Farbe des erſteren. Aber zurzeit, als die Hopfenballen für die Unterſuchung eingelagert wurden, war der Unterſchied im allgemeinen Ausſehen verhältnismäßig klein, wenn zwar doch die geſchwefelten Hopfen leicht an ihrer einheitlicheren und etwas helleren Färbung herausgefunden werden konnten. Wie die Urteile der Handelsſachverſtändigen ergaben, wird der Unterſchied im Ausſehen der Hopfen, der durch die Schwefelung bewirkt wird, mit dem Alter deutlicher. Es zeigte ſich ferner, daß der geſchwefelte Hopfen vorgezogen wurde.

Beim friſch gedarrten Hopfen iſt der Unterſchied in der Farbe zwiſchen geſchwefeltem und ungeſchwefeltem Hopfen gewöhnlich ausgeſprochener, und wenn auch der Hopfenzüchter den Hopfen noch ſo vorſichtig im beſten Reifeſtadium erntet, um die größte Gleichmäßigkeit in der Farbe zu erzielen, ſo müßte er ſich doch noch die Abnehmer ausſuchen, die eine Vorliebe für die grünen Farbentöne des Hopfens haben.

Aus den Ergebniſſen der chemiſchen Prüfung geht hervor, daß die ungeſchwefelten Hopfen den Anforderungen der Abnehmer weniger entſprechen als die geſchwefelten, beſonders dann, wenn ſie vor dem Verbrauch längere Zeit gelagert werden. Jedoch darf man nicht außer acht laſſen, daß die Prüfung vorgenommen wurde bei Hopfen, die länger als zwei Jahre gelagert hatten und bei denen die beobachteten Veränderungen ſicher beträchtlich weitgehender waren als ſie bei Hopfen ſind, die nur kürzere Zeit gelagert haben. Nichtsdeſtoweniger findet der größte Teil der Veränderungen in gewiſſen Beſtandteilen während des erſten Lagerjahres ſtatt, wie es z. B. Heron für den Hopfengerbſtoff bewieſen hat. Aus der Arbeit von Moſer, der gefunden hatte, daß der Gerbſtoffgehalt des ungeſchwefelten Hopfens regelmäßig kleiner war als der der geſchwefelten Hopfen derſelben Probe, geht hervor, daß die Oxydation des

Gerbſtoffes durch das Schwefeln verzögert wird. Man kann jedoch mit Sicherheit annehmen, daß das Schwefeln ein wirkſames Mittel iſt zur Verzögerung chemiſcher Veränderungen im Hopfen von der Zeit des Trocknens ab bis zur Erreichung der erwünſchten Altersgrenze, die nach Handelsgepflogenheiten beſtimmt wird — vorausgeſetzt, daß die Hopfen kalt gelagert werden.

(Journal of Industrial and Engineering Chemistry,
Bd. 4, 1912.) Windiſch.

Literatur.

P. Lindner: Der biologiſche Nachweis von Pilzſporen in der Luft. Die Züchtung von Pilzroſen und die Herſtellung von Pilzmalereien. Mit 16 Abbildungen und einer farbigen Tafel. Preis 0,75 *M.* Naturwiſſenſchaftlicher Verlag Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW., Heideſtraße.

Die kleine, 12 Seiten umfaſſende Broſchüre (Quartformat) ſtellt lediglich eine Anleitung dar, wie man die von dem Verfaſſer eingeführten Pilzgläſer für die im Titel angedeuteten Zwecke vorbehandelt und wie man dann die Pilze in denſelben zur Ausſaat bringt. Die 16 Abbildungen und die künſtleriſch ausgeführte farbige Tafel (Dreifarbendruck) geben eine gute Anſchauung von den Gebilden, die man mit den verſchiedenen Pilzen erhält.

Die Broſchüre iſt in erſter Linie für den Naturlehrer beſtimmt, dem die Aufgabe geſtellt iſt, ſeine Schüler in die Elemente der Biologie, Hygiene und Infektionslehre einzuführen, dann aber auch für ſolche Laien, die Luſt haben an naturwiſſenſchaftlichen Experimenten.

In der Einleitung wird über das Vorkommen der Pilzſporen und ihre Entwicklung auf feſten Nährmedien das wichtigſte geſagt. Dann folgen die Abſchnitte: 1. Reinigung und Steriliſation der Pilzgläſer; 2. Herſtellung der Gelatine; 3. Die Beſchickung der Pilzgläſer und Anlage der Pilzroſenkulturen; 4. Einfangen von Pilzſporen aus der Luft verſchiedener Örtlichkeiten; 5. Nachweis des Keimgehaltes von Flüſſigkeiten oder von Oberflächen feſter Körper; 6. Direkte Abbildung der Kolonien auf photographiſchem Papier; 7. Pilzmalerei; 8. Allſeitig im Raum ſich entwickelnde Pilzkulturen auf Süßholz ſowie auf mit Nährlöſung durchtränkten poröſen Körpern; 9. Die Kultur von geſchlechtlich differenzierten Pilzen; 10 Anderweitige Benutzung der Pilzgläſer (Sichtbarmachung von Enzym- und Gärwirkungen, Desinfektionswirkungen); 11. Winke für den Bezug von Reinkulturen, Nährgelatinen und Literatur; 12. Zuſammenſtellung der zu 1—11 erforderlichen Apparate u. dgl..

Nachdem jahrelang die oben angeführten Methoden auch Gegenſtand des biologiſchen Unterrichts am Inſtitut für Gärungsgewerbe geweſen ſind, wird manchem früheren Schüler die hier gegebene Zuſammenſtellung willkommen ſein. Autoreferat.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

O. Pankrath: **Brauinduſtrie und angewandte Chemie in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.**

Von den zahlreichen großen Brauereien Amerikas beſitzen nur drei nach deutſchem Muſter eigene chemiſche Laboratorien, und bei den Verhandlungen der Abteilung für Gärungschemie auf dem VII. Internationalen Chemiker-Kongreß zu New York war kein einziger amerikaniſcher Betriebschemiker zugegen.

Die Tatſache, daß der angewandten Chemie und ihren Vertretern anſcheinend ein ſo geringer Einfluß auf das Brauweſen in Amerika zugebilligt wird, hat ihre Urſache vornehmlich in den großen natürlichen Reichtümern des Landes. Die Rohmaterialien Gerſte und Mais werden durch keinerlei Steuer belaſtet und ſtellen ſich ſo billig, daß man nicht entfernt ſo ängſtlich darauf bedacht zu ſein braucht, das letzte aus dem Material herauszuholen, wie in den europäiſchen Brauereien. Eine ſorgfältige Ausbeutekontrolle, wie ſie bei uns üblich iſt, erſcheint in Amerika nicht angebracht. Die dem Kauf zugrunde liegende Rohſtoffanalyſe läßt man lieber bei privaten Laboratorien anfertigen. Von einer Wertſchätzung des Hopfens nach dem analytiſchen Befunde iſt man „drüben" noch weit entfernt. Und auch die Kohlen ſtellen ſich ſo billig, daß der Anſporn nach höchſter Ausnutzung durch ſorgfältige Überwachung der Keſſelhäuſer und ſparſamen Dampfverbrauch in den Kraft- und Kühlmaſchinen nur gering iſt.

Die hohen Arbeitslöhne bewirken, daß man ſelbſt in kleineren Brauereien die Sudhäuſer mit ſehr großen Sudzeugen ausſtattet, um mit möglichſt geringem Arbeitsaufwand große Mengen Würze herzuſtellen. Aus dem gleichen Grunde ſind die vielfach aus emaillиertem Stahlblech hergeſtellten Gärbottiche meiſt von großen Dimenſionen. Wird ſchon durch dieſe leicht ſauber zu haltenden Gefäße die reine Gärung begünſtigt, ſo ſorgen gut gekühlte Keller, gute Bierfilter, große Transportgefäße und ein reichlicher Aufwand von Eis beim Ausſchank des Bieres für hinreichende Haltbarkeit. Zudem wird das Flaſchenbier häufig paſteuriſiert. Alle dieſe Faktoren tragen dazu bei, daß eine ſtändige ſorgfältige biologiſche Betriebskontrolle nicht ſo notwendig erſcheint wie bei uns. Die durch die Gunſt der Verhältniſſe ermöglichte großzügige Arbeitsweiſe vermindert die Infektionsquellen. Freilich bringt die ausgedehnte Anwendung der Kälte eine Erſcheinung mit ſich, die bei uns nicht ſo häufig beobachtet wird, die Kältetrübung. Hier wäre eine wiſſenſchaftliche Hilfe ſehr am Platze, doch ſcheint die private Chemie auch ohne beſondere Brauereilaboratorien dieſe Frage bereits gelöſt zu haben.

Im Gegenſatz zu den billigen Rohſtoffpreiſen, die das Braugewerbe ſehr lukrativ erſcheinen laſſen, ſteht der Schaden, der dem Bierverbrauch durch die Prohibitionsbewegung zugefügt wird. Der Ausſchank und das Herſtellen von Bier ſteht in Amerika durchaus nicht in ſo hohem Anſehen, wie bei uns. Sollte die Prohibitionsbewegung weitere Fortſchritte machen und den Abſatz erſchweren, und ſollten — die Anſätze dazu ſind bereits vorhanden — etwa auch die Rohſtoffpreiſe in die Höhe gehen, ſo wird auch in Amerika noch einmal die Zeit kommen, wo man man ſich nach wiſſenſchaftlicher Hilfe umſieht. Neben den Brauereilaboratorien werden dann aus gemeinſamen Mitteln große wiſſenſchaftliche Inſtitute erſtehen, wie wir ſie bereits in Deutſchland an mehreren Stellen beſitzen. Ihre Aufgabe wird es ſein, die Induſtrie durch Rat und Tat zu unterſtützen, daneben aber auch in weiteſten Kreiſen der Bevölkerung aufklärend zu wirken. Herr Prof. Dr. Windiſch wies bereits in einer Anſprache, die er im Oktober 1912 auf der Verſammlung der amerikaniſchen Brauer zu Boſton hielt, auf die vorbildliche Organiſation der deutſchen Inſtitute hin, und man wird drüben gut tun, wenn man ſich zur gegebenen Zeit ſeiner Ausführungen erinnert.

(Zeitſchr. f. angew. Chemie, XXVI, Nr. 23,
21. März 1913, S. 161.)

— oll —

10. Mai 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 19.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Hefe-Aufziehapparate. S. 273.
Ozon als Desinfektionsmittel in der Brauerei. S. 276.
Dampfkeſſelkorroſionen und Keſſelſpeiſewaſſer. S. 280.
Über Züchtung und Verſendung von Kulturen auf Würzenagar. S. 283.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 284.
Patent-Angelegenheiten. S. 284.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Hefe-Aufziehapparate.

Eine geſchichtliche Darſtellung der Erfindungen auf dieſem Gebiete.

Von Dr. **R. Heinzelmann**.

Das ſogenannte „Aufziehen“ bezweckt, die Hefe in der Würze gut zu verteilen und gleichzeitig beide Flüſſigkeiten zu lüften, damit die Lebenstätigkeit der Hefe angeregt wird und die Gärung raſch beginnt.

Dieſes „Aufziehen“, ein altherkömmlicher Gebrauch, wurde früher — ſchon Heiß beſchreibt dieſe Manipulation in ſeinem im Jahre 1855 erſchienenen Lehrbuch der Bierbrauerei (S. 186) — und wird zum Teil noch heute in der einfachſten Weiſe mit Hilfe des Zeugſcheſſels ausgeführt. Dieſes Gefäß füllt man zur Hälfte mit gekühlter Würze, ſetzt in entſprechender Menge Hefe hinzu und vermiſcht beide möglichſt innig miteinander, indem man den ganzen Inhalt des Zeugſcheſſels in einen anderen gleich großen Scheſſel übergießt und dieſes Übergießen ſolange wiederholt, bis die Maſſe ſchaumig geworden iſt und beide Gefäße füllt. Dieſe gärende Würze wird alsdann der geſamten Würze im Gärbottich zugeſetzt und auch mit dieſer aufs innigſte vermiſcht. Die Bezeichnung „Aufziehen“ bzw. „Zeugaufziehen“ für dieſes Verfahren rührt, nach einer in dem genannten Buch von Heiß zum Ausdruck gebrachten Anſicht daher, daß die Qualität des Zeuges um ſo beſſer iſt, je ſchneller und ſtärker das Zeug zieht.

Zu der Erkenntnis, daß bei dieſem „Aufziehen“ die Luft, welche beim wiederholten Umgießen des Gemiſches von Hefe und Würze mit der Flüſſigkeit in Berührung kommt, eine wichtige Rolle ſpielt, führten erſt ſpäter die Arbeiten von Paſteur, welche in ſeinem Werk: „Etudes sur la bière“ vom Jahre 1876 niedergelegt ſind und in welchen er den experimentellen Beweis erbrachte, daß eine gewiſſe Menge von Luft für das Wachstum und die Kräftigung der Hefe und für das raſche Einſetzen der Gärung notwendig iſt.

Um nun das „Aufziehen“, d. h. das Miſchen von Hefe, Würze und Luft, kräftiger und inniger zu bewirken als dies nach dem alten Verfahren möglich war, ging man daran, beſondere mechaniſche Apparate, die ſogenannten „Hefeaufziehapparate“ zu bauen. Dieſen Apparaten liegt der gemeinſame Gedanke zugrunde, durch mechaniſche Hilfsmittel eine beſtändige Bewegung von Hefe und Würze herbeizuführen und während dieſes Vorganges beide in ausgiebigſter Weiſe mit der Luft in Berührung zu bringen. Sie arbeiten teils unabhängig vom Gärbottich, indem ſie in beſonderen Gefäßen nur einen Teil der Würze vor der Gärung miſchen und lüften, wobei dann dieſes Gemiſch zu dem übrigen Teil der Würze in den Gärbottich gebracht wird, oder ſie werden im Gärbottich direkt angeordnet bzw. mit dieſem ſo verbunden, daß die durch ſie verurſachte Bewegung ſich auf den ganzen Inhalt des Gärbottichs überträgt.

Man unterſcheidet daher zwei Gruppen dieſer Apparate:

I. Unabhängig vom Gärbottich arbeitende Hefeaufziehapparate.
II. Aufziehapparate für Gärbottiche.

* * *

I. Unabhängig vom Gärbottich arbeitende Hefeaufziehapparate.

Unter den erſten maſchinellen Vorrichtungen, welche zu genanntem Zwecke erfunden worden ſind, iſt die von der Firma O. Oertel & Co. in Oberhauſen a. d. Ruhr konſtruierte Maſchine zu nennen, welche in dem „Bierbrauer“ von Habich vom 1. März 1879 beſchrieben iſt. Das gußeiſerne Geſtell dieſer Maſchine ruht auf einem hölzernen Kreuz. Hefe und Würze werden in ein auf dem Holzkreuz ſtehendes Holzgefäß gebracht, deſſen ſenkrechte Welle mit Eichenholzflügeln verſehen iſt, welche bei raſcher Umdrehung der Welle die Flüſſigkeit durch Zentrifugalkraft nach der Seite ziehen und an den Wänden des Faſſes in die Höhe treiben (ſiehe Abb. 1). Im oberen Teil ſind an den Wänden des Faſſes Knaggen (k) im Kreiſe herum verteilt. An dieſen bricht ſich die aufſteigende Flüſſigkeit, wird dadurch nach der Mitte abgelenkt und wieder nach unten geführt, ſo daß ein beſtändiger Kreislauf der Flüſſigkeit ſeitlich nach oben und in der Mitte nach unten entſteht, durch welchen ein inniges Miſchen und Lüften von Hefe und Würze ſtattfindet.

Ein ſehr energiſch wirkender Apparat von H. Berſch in Baden bei Wien (D.R.P. 13633 vom 26. September 1880) beſteht aus einem nach unten zu koniſchen Bottich (B), in dem an der ſenkrechten Hohlwelle (R) ein Hohlzylinder (C) angebracht iſt (ſiehe Abb. 2). In dieſem Zylinder ſind zwei ſchraubenförmig gewundene Bleche derartig befeſtigt, daß die Schraubenflächen um 180° gegeneinander verſetzt ſtehen. Die Breite der Schraubenflächen verringert ſich nach oben hin allmählich bis auf die Hälfte. Am unteren Ende der Schraubengänge iſt je ein kleiner Kaſten (L) aus Blech angelötet, deſſen vertikale hintere Wand mit einer Reihe enger Öffnungen verſehen iſt. Der Hohlraum dieſer Käſten ſteht durch ein an der Mantelfläche des Zylinders (C) angebrachte Öffnung (O) mit dem Hohlraum des Zylinders in Verbindung. Oberhalb des Gefäßes (B) ſitzt an der Hohlwelle (R) ein mit Salyzilſäurebaumwolle ausgefülltes Blechgefäß (g), durch welches die Luft von außen in die Hohlwelle eindringt und dabei keimfrei gemacht wird. Unterhalb des Blechgefäßes (G) ſitzt ein Kegelrad (K), in welches ein zweites Kegelrad (Kl), das fünf- bis zehnmal ſoviel Zähne beſitzt als das kleine Kegelrad (K), eingreift. Durch dieſe Kegelräder wird die Welle mit den Schraubenflächen in ſehr ſchnelle Umdrehung gebracht, wobei die in (B) enthaltene Hefeflüſſigkeit an den Schraubenflächen emporſteigt. Da aber letztere nach oben hin an Breite abnehmen, ſo fällt ein Teil der aufſteigenden Flüſſigkeit an den Seiten wieder herab, und zwar auf die unter ihr befindliche Schraubenfläche. Auf dieſe Weiſe findet ein ungemein kräftiges Durchpeitſchen und ein inniges Miſchen der Stellhefe und Würze in kurzer Zeit ſtatt. Hat die Umdrehungsgeſchwindigkeit der Vorrichtung ein beſtimmtes Maß erreicht, ſo wird die in den Käſten (L) enthaltene Luft durch die in der Rückwand angebrachten Öffnungen infolge der Fliehkraft ausgeſchleudert. Durch den Druck der Atmoſphäre ſtrömt filtrierte Luft durch g, R, C nach, ſo daß durch die Öffnungen in den Käſten (L) ein ununterbrochener Strom reiner Luft in die Flüſſigkeit getrieben wird. Auf dieſe Weiſe wird die Würze, welche mit der Stellhefe in den Apparat gebracht wird, in kürzeſter Zeit in eine ſtark ſchäumende Maſſe verwandelt und ihr reichlich Luft zugeführt. Anſtelle der in den Käſten (L) angebrachten Löcherreihen kann auch ein ſchmaler Längsſpalt vorhanden ſein. Die ganze Vorrichtung kann entweder mittels einer Kurbel oder durch Maſchinenkraft in Umdrehung verſetzt werden.

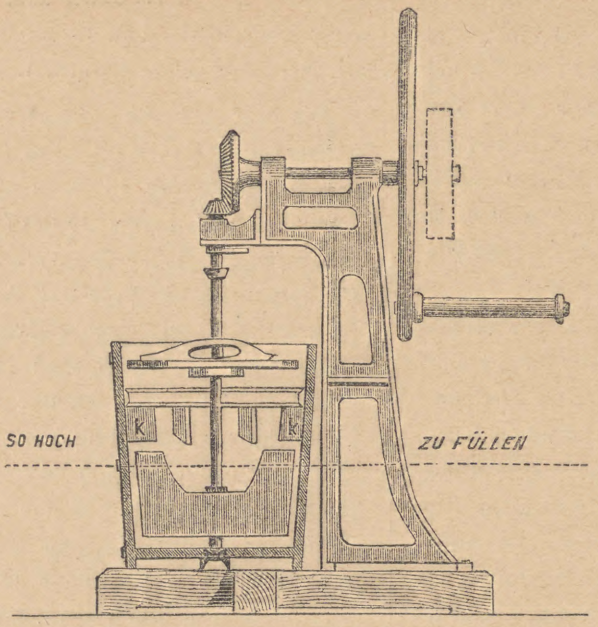


Abb. 1.

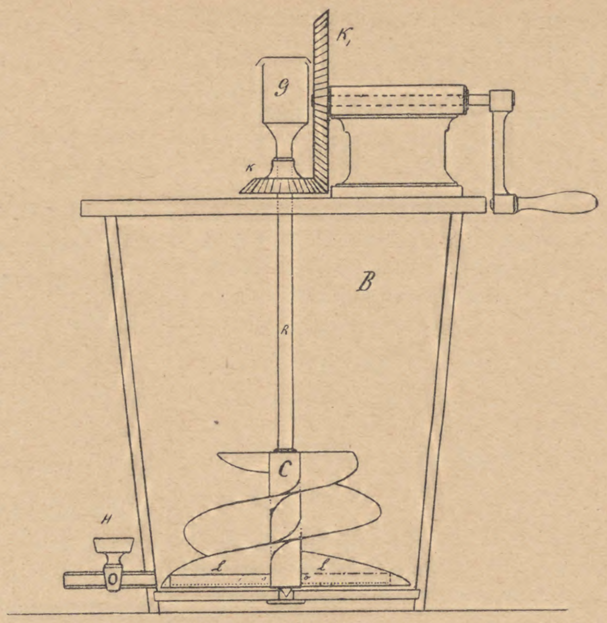


Abb. 2.

W. Stavenhagen in Halle a. d. S. (D. R. P. 16837 vom 19. Mai 1881) benutzt zum Aufziehen von Hefe einen unten koniſch zulaufenden Behälter, auf deſſen nach innen gewölbtem Boden ein ebenfalls koniſcher Behälter, der unten und oben offen iſt, mittels Füße aufſitzt. Der Innenbehälter iſt derart angeordnet, daß er ſich dicht an den oberen Rand des äußeren Gefäßes anſchließt; im oberen Teil iſt er ſiebartig mit Löchern verſehen. Durch die Mitte des Innenbehälters iſt eine ſenkrechte Welle hindurchgelegt, an welcher mittels zweier dreiarmiger Kreuze drei Flügel aufſitzen, deren Außenkanten den Innenzylinder nahezu berühren. Die Welle mit den Flügeln wird durch eine Kurbel bewegt. Der Außenbehälter wird bis zu $^2/_3$ ſeiner Höhe mit Bierwürze gefüllt und alsdann mit Hefe verſetzt. Beim Drehen der Kurbel wird die Würze mit der Hefe im Innenzylinder durch die Flügel derart in rotierende Bewegung verſetzt, daß die Flüſſigkeit an den Wänden des Innenbehälters aufſteigt, oben durch deſſen Löcher herausgeſchleudert wird und in dem Zwiſchenraum zwiſchen den beiden Behältern niederfällt, um alsdann von neuem innerhalb des Innenbehälters aufzuſteigen, ſo daß ein fortwährender Kreislauf der Würze und Hefe von dem inneren nach dem äußeren Behälter ſtattfindet, wobei die Würze den Sauerſtoff der Luft aufnimmt.

Bei dem Apparat von G. Pfiſter in Frankfurt a. M. (D. R. P. 29288 vom 19. März 1884) erfolgt das Aufziehen und Lüſten von Hefe in einem muldenförmigen Gefäß mittels eines darin ſich drehenden Schaufelrührwerks, welches an einer wagerechten Welle ſitzt. Die Schaufeln ſind ſpiralförmig angeordnet, ſo daß bei deren Drehung die Flüſſigkeit in der Längsrichtung der Welle bewegt wird (ſ. Abb. 3). Die Schaufeln beſtehen aus einer ſchaufelförmigen Rückwand und aus zwei Platten, welche zu beiden Seiten der Rückwand ſo angeordnet ſind, daß beim Drehen der Welle die Würze mit der Hefe zwiſchen der Rückwand und den zu beiden Seiten ſtehenden Platten hindurchgepreßt wird. Zur Drehung des Schaufelrührwerks dient eine an der Welle außerhalb des muldenförmigen Gefäßes angeordnete Kurbel.

Der Zeug- Miſch- und Aufziehapparat von J. Meier in Edingen a. N. (D. R. P. 45513 vom 23. Mai 1888) ſoll folgende Eigenſchaften in ſich vereinigen: Möglichkeit gründlicher Miſchung der Satzhefe mit der Würze unter Zuführung von Sauerſtoff, praktiſche und leichte Handhabung, leichte Transportfähigkeit, indem er tragbar und fahrbar iſt, und leichte und raſche Reinigungsmöglichkeit. Bei dieſem Apparat ſoll die dem Kellerraum entnommene Luft in gereinigtem Zuſtande der Würze und der Hefe zugeführt werden. Der Apparat beſteht aus einer in einem Geſtell (G) beweglich angebrachten Trommel (T) mit der wagerechten Welle (w), welche an einer Spurpfanne am ausgebauchten Boden der Trommel gelagert iſt und in dieſer Pfanne nur loſe läuft, derart, daß ſie aus der Trommel herausgezogen werden kann, ſobald der Verſchluß des Bodens (b) gelöſt iſt (ſ. Abb. 4). Mittels an der Trommel ſitzender Zapfen, welche im Geſtell (G) gelagert ſind, iſt die Trommel in dieſem Geſtell beweglich und kann um ihre Querachſe gedreht werden. Während des Miſchens befindet ſich die Trommel in horizontaler Lage und wird in dieſer dadurch feſtgeſtellt, daß eine durch den Deckel und Schrauben befeſtigte Stahlfeder in einen Zapfen einſpringt. Beim Füllen der Trommel wird die Stahlfeder zurückgedrückt und die Trommel ſo gedreht, daß

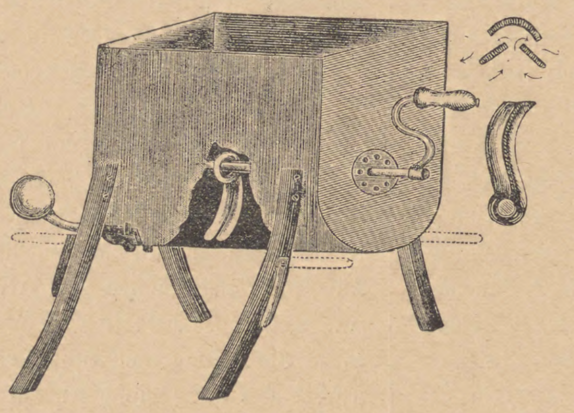


Abb. 3.

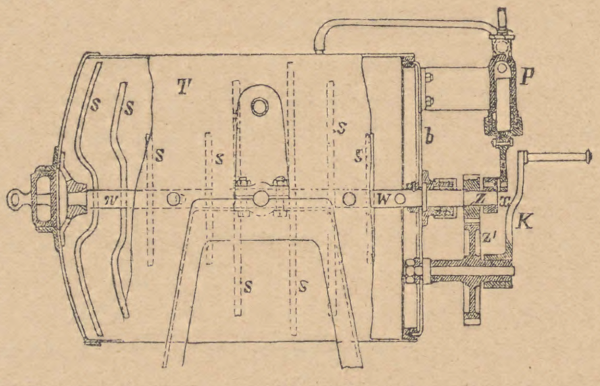


Abb. 4.

die Füllöffnung nach oben zu liegen kommt. Nach vorgenommener Miſchung erfolgt die Drehung der Trommel um die Zapfen derart, daß die Öffnung der Trommel nach unten liegt und ihr Inhalt ſich in ein unten ſtehendes Gefäß entleert. Am Boden (b) der Trommel ſitzt eine Luftpumpe (P), die ſeitlich mit einem Ventilkaſten verbunden iſt, an deſſen unterem Ende ſich Baumwollwatte zum Zweck der Reinigung der Luft befindet. Die Luftpumpe, welche durch ein Rohr mit der Trommel in Verbindung ſteht, wird von der Welle (w) aus durch Rädchen (z und z^1) bewegt und führt, während bei der Drehung der Welle (w) mittels der Kurbel (K) von Hand aus oder durch Maſchinenbetrieb mit Hilfe des Schlagwerks (s) die Hefe mit der Würze gründlich durcheinander gepeitſcht und gemiſcht wird, reine filtrierte in die Trommel (T) ein.

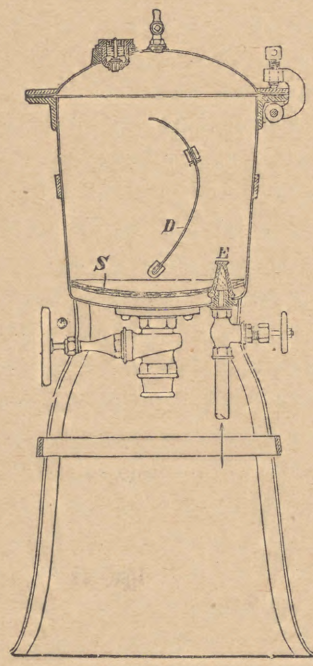


Abb. 5.

Nach der durch D. R. P. 48474 vom 8. Januar 1889 geſchützten Ausführungsform dieſes Apparates wird an Stelle des ſtabförmigen ein ſchaufelförmiges Schlagwerk an der Welle (w) angeordnet. Die Schaufeln beſtehen aus Blech und ſind an in die Welle w angeſchraubten Stäben befeſtigt. Mittels der Schaufeln erfolgt die Miſchung der Hefe mit der Würze und mit der Luft inniger und gleichmäßiger. Um für die Reinigungszwecke das Schlagwerk leicht aus der Trommel herausnehmen zu können, beſteht die wagerechte Welle aus zwei Teilen. Der längere, innerhalb der Trommel befindliche Teil der Welle iſt in dem feſtſtehenden Boden der Trommel gelagert, während der kleinere Teil der Welle durch einen Stopfbüchſenhalter des gegenüberliegenden Bodens der Trommel hindurchgeht und mittels eines Stiftes in eine Nut des längeren Teils der Welle eingreift. Dieſer zweite Boden iſt türartig in Scharnieren drehbar und es kann ſomit durch Drehen dieſes Bodens um die Scharniere die Trommel geöffnet und der kleinere Teil der Welle von dem größeren losgelöſt werden. Dadurch liegt das Innere der Trommel mit dem Schlagwerk frei und kann zu Reinigungszwecken ebenfalls herausgenommen werden. Durch ein am Mantel der Trommel befindliches Mannloch kann die Trommel gefüllt und entleert werden.

J. Grözingen in Reutlingen (D. R. P. 48501 vom 20. September 1888) bedient ſich eines eigenartigen Rührgebläſes zum Waſchen, Aufziehen und Lüften von Hefe Dieſes am Boden des geſchloſſenen Hefebottichs angeordnete Rührgebläſe (E) beſteht aus einem koniſch geformten Mundſtück, in deſſen innere Fläche ein mehrgängiges Gewinde eingeſchnitten iſt, und einem in das Mundſtück paſſenden, koniſchen Kern. Das Rührgebläſe wird mit kalter Luft geſpeiſt, welche, indem ſie durch die eingeſchnittenen, gewundenen Züge des Mundſtücks (E) hindurchſtrömt, in rotierende Bewegung gerät und beim Austritt aus dem Mundſtück alsdann die Hefemaſſe unter Durchlüftung ebenfalls in rotierende Bewegung und gleichzeitigen Umlauf verſetzt, wobei die Flüſſigkeit an der einen Seite der Scheidewand (D) auffſteigt und auf der anderen Seite abwärts bewegt wird (ſ Abb. 5).

Der Apparat kann auch zum Steriliſieren von Filtermaſſe dienen: es wird alsdann heißes Waſſer oder Dampf in das Rührgebläſe (E) eingeführt und das Waſchwaſſer nach dem Auswaſchen der Filtermaſſe durch ein aus mehreren Holzſchichten gebildetes Sieb (S) abgelaſſen.

Auf ein ganz anderes Prinzip als die bisher beſchriebenen Apparate gründet ſich der Zeugziehapparat von Th. Vogel in Saalfeld (D. R. P. 48457 vom 9. Februar 1889). Bei ihm wird die Luft in feiner Verteilung in die Hefe eingepreßt und innig mit ihr gemiſcht, indem man innerhalb des Zylinders (A), in welchen die zu lüftende Hefe eingebracht wird, einen trichterförmigen Kolben (B) auf- und niederbewegt (ſ. Abb. 6) Der Kolben (B) iſt mit der hohlen Kolbenſtange (C) in der Weiſe verbunden, daß in einer oberen Umbördelung des Kolbens eine innen mit Gewinde verſehene Muffe eingelötet iſt. In letztere wird bis zur Hälfte die hohle Kolbenſtange (C) eingeſchraubt. In das am oberen Ende dieſer Stange befindliche Gewinde iſt der ebenfalls hohle Handgriff (D) aufgeſchraubt Unterhalb des Handgriffes (D) hat die Kolbenſtange (C) noch einige Löcher (c). In die untere Hälfte der Gewindemuffe iſt ein Luftverteiler eingeſchraubt, welcher aus einem meſſingenen Gewindeſtück und vier Röhren (e) beſteht, welche in dem Gewindeſtück über Kreuz eingelötet ſind und je einen Durchmeſſer von etwa 10 mm haben. Dieſe Röhren (e) liegen mit ihrem offenen Ende nach dem Kolben (B) und ſind durch Gummiventile (g) geſchloſſen. Die Ventile (g) beſtehen aus einem zylinderförmigen Teil und zwei daran ſitzenden, maulartig ſich ſchließenden Klappen. Die Löcher des trichterförmigen Kolbens (B) ſind etwa 2 mm breit und 10 mm lang und laufen in je 10 mm voneinander entfernten Reihen um den Kolben zentriſch herum. Das zylindriſche Gefäß (A) hat einen nach innen gewölbten Boden (A^1), um den ſchädlichen Raum beim Niederdrücken des Kolbens ſo klein als möglich zu machen.

Das Aufziehen der Hefe mit dieſem Apparat geſchieht auf folgende Weiſe: In dem zur Hälfte mit Hefe gefüllten Gefäß (A) bewegt man den Kolben (B) auf und nieder. Beim Aufwärtsziehen des Kolbens tritt Hefe durch die Öffnungen des Kolbens und vermiſcht ſich dabei unterhalb des Kolbens mit Luft, welche durch den hohlen Handgriff (D) und die Löcher (c) und ferner durch die Kolbenſtange (C) in den Luftverteiler und von hier aus in den Raum unterhalb des Kolbens (B) gelangt. Wird nun der Kolben (B) abwärts gedrückt, ſo ſchließen ſich die Klappen der Gummiventile (g), ſo daß Luft und Hefe gezwungen ſind, durch die Öffnungen des Kolbens über dieſen zu treten und ſich dabei innig miteinander zu miſchen. Der Kolben (B) mit der Kolbenſtange (C) läßt ſich aus dem Gefäß (A) herausziehen, ſo daß eine Reinigung des Gefäßes und, nach Abſchrauben des Luftverteilers von der Kolbenſtange, auch dieſes Teils leicht möglich iſt.

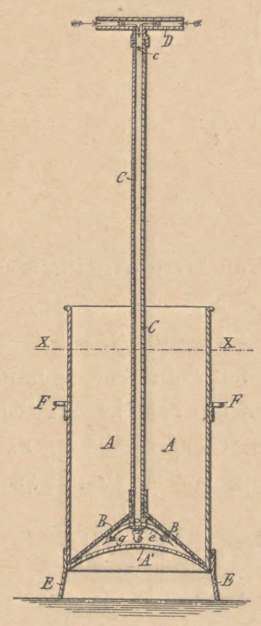


Abb. 6.

A. Hoz, in Firma Hoz & Kempter in Konſtanz, lüftet nach D. R. P 48791 vom 16. Februar 1889 die Hefe unter gleich-

,eitigem Miſchen mit der Würze nach dem Zirkulationsprinzip, indem er die Flüſſigkeit innerhalb eines Behälters in ſtändigen Umlauf verſetzt, wobei ſie von außen Luft einzieht Innerhalb des Gefäßes (A), welches eine zylindriſche oder unten koniſch zulaufende Form haben kann, ſteht auf Füßen ein unten und oben offener Zirkulationszylinder (B), in deſſen unterem Teil an der ſenkrechten Welle (e) eine Flügelſchraube oder Schnecke (l) befeſtigt iſt (ſ. Abb. 7). Dieſe Flügel (l) werden mittels einer Kurbel mit Hilfe von Zahnrädern ſo in Bewegung geſetzt, daß ſie pro Minute etwa 180—250 Umdrehungen machen, und ſetzen dabei das Gemiſch von Würze und Hefe innerhalb des Gefäßes (A) derart in Umlauf, daß es im innern Zylinder (B) abwärts getrieben wird, zwiſchen den Wandungen der Zylinder (A und B) aufwärts ſteigt und alsdann über den oberen Rand des inneren Zylinders (B) fällt, um von da wieder denſelben Weg abwärts zu machen. Bei dieſer Umlaufbewegung ſaugt das Gemiſch beſtändig Luft von außen durch das Luftfilter (h) an und vermiſcht dieſe innig mit der Hefe und Würze. Innerhalb des Behälters (B) kann noch ein Scheidungszylinder (d) angeordnet ſein, welcher zum Zurückhalten von gröberen Verunreinigungen der Flüſſigkeit dient. Bei der Ausführungsform nach Abb. 8 iſt an Stelle des Scheidungszylinders (d) innerhalb des Behälters (B) ein Siebboden (m) angeordnet, welcher aus feinem Draht-, Haar- oder Seidengewebe beſteht.

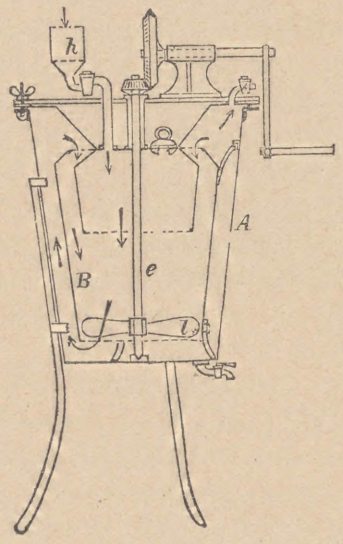


Abb. 7.

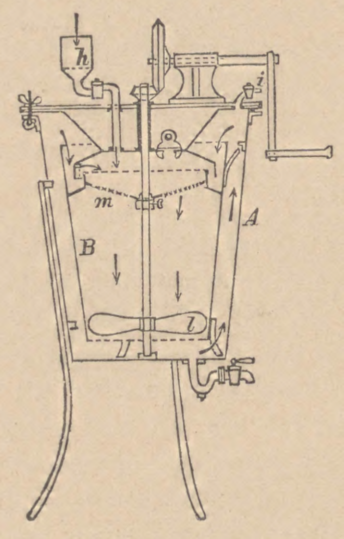


Abb. 8.

Nach der aus Abb. 9 erſichtlichen Ausführungsform ſteht das Gefäß (A) mit innerem Zirkulationsbehälter (B) und der Flügelſchraube (l) über einem Setzbottich (D). Innerhalb des Zylinders (B) iſt ein Filterbehälter (n) mit Siebboden (m und o) angeordnet, wobei der obere Siebboden (m) durch eine rotierende Bürſte (x) ſtets rein gehalten wird. Der Siebboden (m) iſt in der äußeren Hälfte bzw. am Umfang mit Leinen, Tuch oder Filz oder geripptem Blech belegt. Der Abſetzbottich (D) hat etwa den dreifachen Faſſungsraum des Umlaufbehälters (A, B), und wird zu zwei Drittel mit friſchem bzw. abgekochtem und erkaltetem Waſſer angefüllt. Die entſprechend gelüftete Hefe wird durch den unteren Hahn in dieſen Bottich (D) abgelaſſen, ſinkt in dem Waſſer dieſes Bottichs nieder, worauf nach einiger Zeit die leichteren Verunreinigungen, welche an die Oberfläche ſteigen, mitſamt dem Waſſer durch den mittels eines Gegengewichtes (G) ausbalancierten Schwimmerheber (F, G) abgezogen werden.

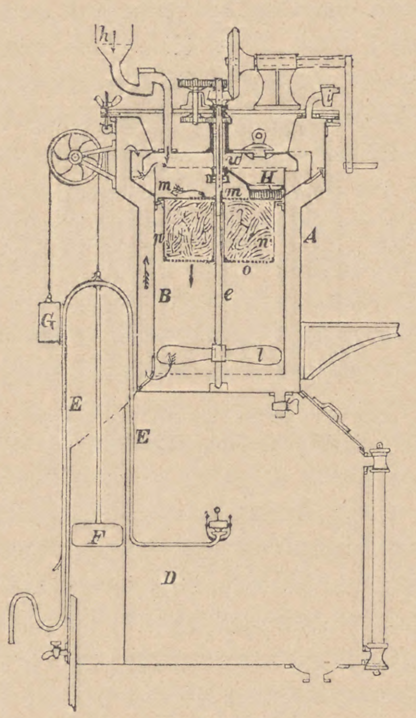


Abb. 9.

(Fortſetzung folgt.)

Ozon als Desinfektionsmittel in der Brauerei.

Von **F. Schönfeld** und **K. Hoffmann**.

(Schluß.)

Waren die Verſuche, eine völlige Steriliſation des Waſſers in größeren Mengen bei Anwendung offener Behälter, ja ſelbſt mit Deckeln verdeckter Behälter, zu erreichen, nicht von Erfolg begleitet, ſo ergaben ähnliche Verſuche, bei welchen indes noch Mikroben in das zu behandelnde Waſſer eingeimpft worden waren, noch weſentlich unbefriedigendere Reſultate. Es ſei nur erwähnt, um die Wirkung der Ozonbehandlung an einigen Beiſpielen zu erläutern, daß eine einſtündige Ozonbehandlung einer Waſſermenge von 75 Liter, in welche die Bodenſätze von zwei Flaſchenbieren eingeimpft waren, nicht imſtande war, bei weitem nicht alle Mikroben abzutöten, ſo daß noch eine ſehr große Anzahl lebendig und entwicklungsfähig blieb. Und zwar waren das ſowohl Hefen als auch Bakterien, verflüſſigende ſowohl wie nicht verflüſſigende.

Da die Ozonbehandlung von Aufſchlemmungen von Hefe im Kleinverſuch in der Flaſche, alſo unter den für die Ozonwirkung günſtigſten Bedingungen, keinen Erfolg gehabt hat, ſo wurden analoge Verſuche in der Hefenwanne gar nicht angeſetzt, denn ſie wären erſt recht nicht von Erfolg geweſen.

Schon aus den Flaſchenverſuchen iſt zu erſehen, daß es nicht möglich iſt, die Hefe in der Hefenwanne einer auch nur einigermaßen wirkſamen Ozonkur zu unterziehen. Es gelang nicht, die in der Hefenaufſchlemmung vorhandenen Bakterien, mögen es nun Sarcinen, Milchſäureſtäbchen, oder andere ſein, abzutöten, die Hefen dagegen völlig am Leben zu erhalten und ſo gewiſſermaßen eine Reinigungskur mit der Hefe vorzunehmen. Es blieben die Bakterien maſſenhaft am Leben und entwicklungsfähig. Selbſt eine einſtündige Ozonbehandlung vermochte den Erfolg nicht ſicher zu ſtellen. Dehnt man aber die Ozonbehandlung länger aus, dann werden auch die Hefezellen in zunehmendem Maße durch das Ozon vernichtet, und es würde dann nicht eine Reinigungskur für die Stellhefe werden, ſondern ein Vernichtungsakt. — Ein Erfolg, welcher gerade das Gegenteil von dem darſtellen würde, was erreicht werden ſollte.

Die Anwendungsfähigkeit der Ozonbehandlung iſt aber mit den eben angeführten Behandlungsarten nicht erſchöpft. Wenigſtens empfahlen Moufang und v. Vetter die Ozonbehandlung auch noch für die Steriliſation der Filtermaſſe, der Transportgebinde und ſchließlich der Metalleitungen. Auch diesbezügliche Verſuche nahmen wir in die Hand.

Nach den Ergebniſſen der von uns bei der Ozonbehandlung von Flüſſigkeiten angeſtellten zahlreichen Verſuche konnte es für uns indes nicht zweifelhaft ſein, auf welche Ergebniſſe wir bei dieſen anderen Anwendungsarten zu rechnen hatten.

Schon Will ſtellte feſt, daß beim Durchleiten von ozoniſierter Luft durch Rohre, welche künſtlich mit Mikroben infiziert worden waren, eine völlig abtötende Wirkung nicht erzielt wird, ja daß ganz erhebliche Keimmengen ihre Entwicklungsfähigkeit vollauf behalten.

Wir ſtellten unſere Verſuche u. a. mit Transportgebinden in der Weiſe an, daß wir in die in üblicher Weiſe ausgeſchwankten Fäſſer Ozon einleiteten, wie es bei unſeren oben beſchriebenen Flaſchenverſuchen der Fall war, nur mit dem Unterſchiede, daß die Fäſſer nicht mehr Flüſſigkeit enthielten, als nach dem Ausſchwanken zurückzubleiben pflegt. Eine Wirkung der Ozonbehandlung war wohl vorhanden. Die Keimzahl war erheblich reduziert. Unter anderem waren beſonders Eſſigſäurebakterien durch die Ozoneinwirkung der überwiegenden Menge nach vernichtet. Trotz einſtündiger Ozonbehandlung blieben aber noch überreichlich viel Keime am Leben und entwicklungsfähig. Dabei war nicht etwa eine Aufſchlemmung von Organismen verwendet, ſondern es kamen nur Fäſſer in Frage, welche der üblichen Ausleuchtungsprobe nach als techniſch rein bzw. normal gereinigt anzuſprechen waren. Bei Anwendung von Aufſchlemmungen wäre entſchieden die Ozonbehandlung noch ganz erheblich weniger wirkſam geweſen, als unter den vorliegenden Verhältniſſen, bei denen es ſich um techniſch gut gereinigte Fäſſer handelte.

Die unzureichende Steriliſation muß, wie wir mit Will annehmen, auf die Abſchwächung des Ozons bei Verminderung des Feuchtigkeitsgrades des Faßinnern zurückgeführt werden. Das iſt eine Erſcheinung, welche überall bei gasförmigen Desinfektionsmitteln wiederkehrt. Die Wirkung iſt am ſtärkſten in wäſſriger Verteilung und wird umſomehr abgeſchwächt, je mehr der Waſſergehalt des Mediums abnimmt, in welchem ſich die Mikroben aufhalten.

Eine praktiſche Verwertung der Ozonbehandlung für die Steriliſation von Transportgebinden können wir auf Grund der von uns gefundenen Verſuchsergebniſſe nicht befürworten. Ob ſich überhaupt eine ſolche Behandlung in der Praxis mit Erfolg je wird durchführen laſſen, iſt immerhin fraglich. Eventuell könnte vielleicht ein noch ſtärkerer Ozonſtrom die Erzielung einer im praktiſchen Sinne für ausreichend zu erachtenden Steriliſation in Ausſicht ſtellen. Eine ſolche Möglichkeit bleibt immerhin noch offen. Vorderhand können wir nur feſtſtellen, daß durch eine Ozonbehandlung mit den gegenwärtig für Brauereizwecke konſtruierten Ozoniſierungsapparaten eine ſelbſt im praktiſchen Sinne als ausreichend zu erachtende Steriliſation nicht erreicht wird.

B. Ozonoſieren von Flüſſigkeiten.

I. Flaſchenverſuche. (Siehe Skizze.)

Tabelle 1.

	am. Biergelatine	am. Hefewaſſergelatine
Verſuch 1	0 Keime	0 Keime
„ 2	0 „	0 „
„ 3	0 „	0 „
„ 4	1 „	0 „

Anm.: Das Ozon wurde eine halbe Stunde lang durch ſteriles Waſſer geleitet, da die ozoniſierte Luft auf ihre Sterilität hin geprüft werden ſollte.

Tabelle 2.

	nicht ozoniſiert		ozoniſiert	
	am. Biergel.	am. Hefewaſſergel	am. Biergel	am. Hefew.
Verſuch 5	17 Keime	24 Keime	0 Keime	0 Keime
„ 6	15 „	29 „	0 „	0 „
„ 7	21 „	33 „	0 „	0 „
„ 8	13 „	24 „	0 „	0 „
„ 9	13 „	20 „	0 „	0 „

Anm.: Es wurde Ozon durch Brunnenwaſſer eine halbe Stunde lang geleitet.

Tabelle 3.

	nicht ozoniſiert		ozoniſiert	
	am. Biergel.	am. Hefewaſſergel.	am. Biergel.	am. Hefewaſſergel.
Verſuch 10	172 Keime	209 Keime	80 Keime	87 Keime
„ 11	179 „	216 „	12 „	15 „
„ 12	67 „	56 „	8 „	14 „

Anm.: Hier wurde Ozon eine halbe Stunde lang durch Waſſer geleitet, das über der Satzhefe in der Hefewanne geſtanden hatte.

Tabelle 5.

Verſuch	nicht ozoniſiert		ozoniſiert	
	Amm. Biergelatine	Amm. Hefewaſſergelatine	Amm. Biergelatine	Amm. Hefewaſſergelatine
16	ſehr viele Kolonien		0 Kolonien	
17	„ „ „		0 „	
18	„ „ „		0 „	
19	„ „ „		0 „	

Anm. Das Ozon wurde 1 Stunde lang durch ſteriles Waſſer, das mit einem Bodenſatz von hellem Bier verſetzt war, geleitet.

Tabelle 6.

Verſuch	nicht ozoniſiert		ozoniſiert	
	Amm. Biergelatine	Amm. Hefewaſſergelatine	Amm. Biergelatine	Amm. Hefewaſſergelatine
20	ſehr viele Kolonien		0 Kolonien	
21	„ „ „		0 „	
22	„ „ „		0 „	
23	„ „ „		0 „	

Anm. Das Ozon wurde 1 Stunde lang durch ſteriles Waſſer, das mit einem Bodenſatz von Weißbier verſetzt war, geleitet.

Tabelle 7.

	nicht ozoniſiert		ozoniſiert	
	amm. Biergelatine	amm. Hefewaſſergelatine	amm. Biergelatine	amm. Hefewaſſergelatine
Verſuch 24	unzählige Kolonien		0 Kolonien	
„ 25	„ „		0 „	
„ 26	„ „		0 „	
„ 27	„ „		0 „	

Anm.: Das Ozon wurde 1 Stunde lang durch ſteriles Waſſer, das mit einem Bodenſatz von Porter verſetzt war, geleitet.

Tabelle 4.

Verſuch	Befund	nicht ozoniſiert		ozoniſiert	
		Amm. Biergelatine	Amm. Hefewaſſergelatine	Amm. Biergelatine	Amm. Hefewaſſergelatine
13	nach 3 Tagen			0 Kolonien	
	„ 8 „	unzählige Kolonien		angegangen etwa $^{1}/_{10}$ der Zahl der Kolonien, wie beim nichtozoniſierten Verſuch	
14	„ 3 „			0 Kolonien	
	„ 8 „	unzählige Kolonien		angegangen etwa $^{1}/_{10}$ der Zahl der Kolonien, wie beim nichtozoniſierten Verſuch	
15	„ 3 „			0 Kolonien	
	„ 8 „	unzählige Kolonien		angegangen etwa $^{1}/_{5}$ der Zahl der Kolonien, wie beim nichtozoniſierten Verſuch	

Anm. Das Ozon wurde $^{1}/_{2}$ Stunde lang durch ſteriles Waſſer, das mit einer erheblichen Menge Milchſäurebakterien infiziert worden war, geleitet.

Genau ſo werden auch die Wirkungen einer Ozonbehandlung auf die Steriliſation von Metalleitungen ausfallen müſſen. Die Erfolge werden auch hier nur Teilerfolge bleiben, da die desinfizierende Kraft des Ozons mit der durch das Einblaſen der ozoniſierten Luft verurſachten und damit auch Hand in Hand gehenden Verdunſtung von Waſſer innerhalb der Rohrleitungen abgeſchwächt und ſoweit herabgemindert wird, daß eine völlige Vernichtung der an den Wandungen haftenden Keime nicht erzielt wird.

Die von Moufang und v. Vetter von der Ozonbehandlung erwarteten Erfolge können auf Grund der von uns durchgeführten Verſuche durchaus nicht, wenigſtens ſoweit man ſich der gegenwärtigen Konſtruktion der Ozoniſierungsapparate bedient, als erwieſen angeſehen werden. Im Gegenteil müſſen wir der Auffaſſung von Will beipflichten, wonach es ſich eben nicht um ſichere Steriliſationswirkung bei den verſchiedenen innerhalb des Brauereibetriebes in Ausſicht genommenen Desinfektionsanwendungen handeln kann.

Die Nutzbarmachung der Ozonbehandlung zum Zwecke der Steriliſation von Leitungen, Transportgebinden (natürlich auch Lagerfäſſern) Filtermaſſe uſw. kann vorderhand noch nicht als ein gelöſtes Problem bezeichnet werden. Die Erfolge ſind nicht durchſchlagend genug, um eine genügende Sicherheit für die Desinfektionswirkung zu gewährleiſten.

Auch eine ſog. Ozonkur für die Stellhefe zwecks Vernichtung etwaiger in derſelben vorhandener Infektionskeime, ſeien es nun wilde Hefen oder Bakterien, kann nicht als ein mit Erfolg anwendbares Mittel gelten, da es nicht gelingt, bei ſolcher Menge an Hefezellen, wie es bei der Aufſchlemmung von Stellhefe mit Waſſer in der Wanne der Fall iſt, die bei vorkommender Infektion gegenüber der Hefe nur in verſchwindend kleiner Zahl vorhandenen Krankheitskeime abzutöten. —

Die keimtötende Wirkung des Ozons erfährt eine Verminderung in dem Maße, wie ſich der Gehalt an Organismen in einer Flüſſigkeit erhöht. Ozon wird abſorbiert und von der organiſchen Subſtanz verbraucht. Seine Wirkung geht verloren bzw. wird abgeſchwächt. Eine ſpezifiſche Einwirkung auf etwaige Infektionskeime in der Hefenaufſchlemmung tritt nicht ein.

Für die durchgreifende Abtötung der Mikroben in der Luft bietet ebenfalls die Ozonbehandlung noch keine ſichere Gewähr.

Nur bei der Vernichtung der Keime im Waſſer, ſei es Brunnen- oder Leitungswaſſer, auch wohl gereinigtes Fluß- und Seewaſſer, kann die Ozonbehandlung eine unter geeigneten Bedingungen völligen Erfolg verbür-

Tabelle 8.

	nicht ozoniſiert		ozoniſiert $^1/_2$ Stunde		ozoniſiert 1 Stunde	
	amm. Biergelatine	amm. Hefewaſſergelatine	amm. Biergelatine	amm. Hefewaſſergelatine	amm. Biergelatine	amm. Hefewaſſergelatine
Verſuch 28.	unzählige Kolonien		unzählige Kolonien		ſehr viele Kolonien	
Verſuch 29.	„	„	„	„	„ „	„

Anm.: Das Ozon wurde durch ſteriles Waſſer, in dem eine reichliche Menge von untergäriger Hefe aufgeſchlämmt war, geleitet.

Dieſer Verſuch lehrt, daß Hefe zwar Ozon gegenüber ſtarke Widerſtandskraft beſitzt, aber unter den gewählten Verſuchsbedingungen zum weitaus größten Teil vernichtet wird.

Tabelle 9.

	nicht ozoniſiert		ozoniſiert $^1/_2$ Stunde		ozoniſiert 1 Stunde	
	amm. Biergelatine	amm. Hefewaſſergelatine	amm. Biergelatine	amm. Hefewaſſergelatine	amm. Biergelatine	amm. Hefewaſſergelatine
Verſuch 30.	unzählige Kolonien		unzählige Kolonien		ſehr viele Kolonien	900 Kolonien
Verſuch 31	„	„	„	„	800 Kolonien	360 „

Anm.: Das Ozon wurde durch ſteriles Waſſer, in dem eine reichliche Menge von obergäriger Hefe aufgeſchlämmt war, geleitet.

Auch dieſer Verſuch lehrt das gleiche, wie die Verſuche 28, 29 (Tabelle 8).

Tabelle 10.

	nicht ozoniſiert		ozoniſiert $^1/_2$ Stunde		ozoniſiert 1 Stunde	
	amm. Biergelatine	amm. Hefewaſſergelatine	amm. Biergelatine	amm. Hefewaſſergelatine	amm. Biergelatine	amm. Hefewaſſergelatine
Verſuch 32 . . . . „ 33	unzählige Kolonien, ſowohl Hefen wie auch Bakterien		unzählige Hefekolonien, darunter Kolonien von Bakterien		ſehr viel Hefekolonien, jedoch auch mehrere Bakterienkolonien	

Anm.: Das Ozon wurde durch ſteriles Waſſer geleitet, in dem reichliche Mengen von untergäriger Hefe und ein Bodenſatz aus einer Weißbierflaſche aufgeſchlämmt waren.

Tabelle 11.

	nicht ozoniſiert		ozoniſiert $^1/_2$ Stunde		ozoniſiert 1 Stunde	
	amm. Biergelatine	amm. Hefewaſſergelatine	amm Biergelatine	amm. Hefewaſſergelatine	amm. Biergelatine	amm. Hefewaſſergelatine
Verſuch 34 . . . . „ 35	unzählige Hefen- und Bakterienkolonien		unzählige Hefen- und Bakterienkolonien		neben ſehr viel Hefekolonien reichliche Bakterienkolonien	

Anm : Das Ozon wurde durch ſteriles Waſſer geleitet, in dem reichliche Mengen von obergäriger Hefe und ein Bodenſatz aus einer Weißbierflaſche aufgeſchlämmt waren.

Tabelle 12.

	nicht ozoniſiert		ozoniſiert $^1/_2$ Stunde		ozoniſiert 1 Stunde	
	amm. Biergelatine	amm. Hefewaſſergelatine	amm. Biergelatine	amm. Hefewaſſergelatine	amm. Biergelatine	amm. Hefewaſſergelatine
Verſuch 36	zahlreiche Keime		0 Keime	0 Keime	0 Keime	0 Keime

Anm.: Bei dieſem Verſuch wurde eine geringe Menge, nämlich 1 ccm eines Weißbierbodenſatzes, in 1 Liter ſteriles Waſſer geimpft und Ozon durchgeleitet.

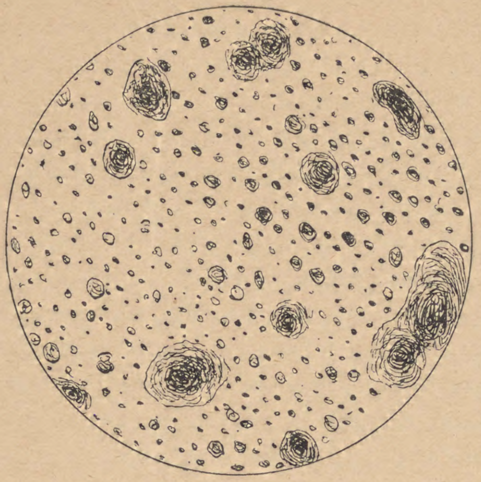


Abb. 3.

Wannenverſuche:
a) Brunnenwaſſer, nicht ozoniſiert.
In ammoniakaliſcher Hefewaſſergelatine angegangene Kolonien.

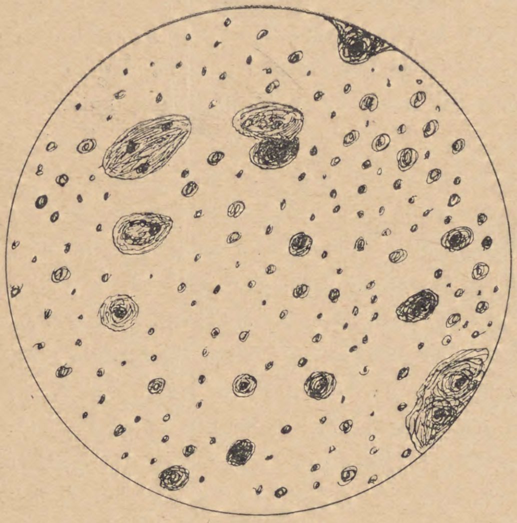


Abb 4.

Wannenverſuche:
b) Nach ½ſtündlicher Ozonbehandlung von Brunnenwaſſer.
In ammoniakaliſcher Hefewaſſergelatine angegangene Kolonien.

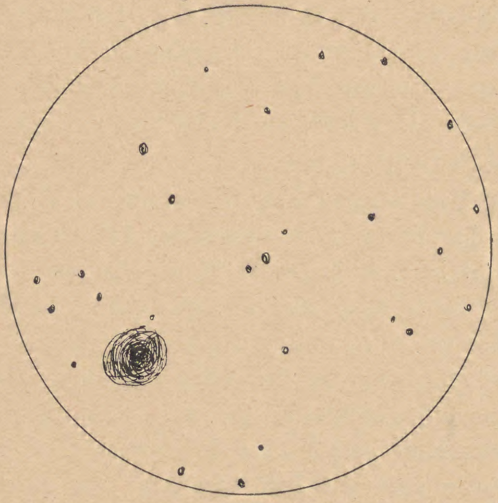


Abb. 5.

Wannenverſuche:
c) Nach 1ſtündlicher Ozonbehandlung von Brunnenwaſſer.
In ammoniakaliſcher Hefewaſſergelatine angegangene Kolonien.

Tabelle 13.

	nicht ozoniſiert		ozoniſiert ½ Stunde		ozoniſiert 1 Stunde	
	amm. Bier=gelatine	amm Hefewaſſer=gelatine	amm. Bier=gelatine	amm. Hefewaſſer=gelatine	amm. Bier=gelatine	amm. Hefewaſſer=gelatine
Verſuch 37	unzählige Keime		83 Keime	105 Keime	0 Keime	0 Keime

Anm.: Hierbei wurde der Bodenſatz von einer Flaſche Weißbier (etwa 20 ccm) in 1 Liter ſteriles Waſſer geimpft und dann Ozon durchgeleitet.

Tabelle 14.

Ozonverſuch mit dem kleinen Herführungsapparat nach Stockhauſen=Koblitz.

	nicht ozoniſiert		ozoniſiert 1 Stunde	
	amm Bier=gelatine	amm Hefe=waſſer=gelatine	amm. Bier=gelatine	amm. Hefe=waſſer=gelatine
Verſuch 38	73 Keime	78 Keime	4 Keime	5 Keime
„ 39	ver=flüſſigt	ver=flüſſigt	27 „	9 „
„ 40	ver=flüſſigt	ver=flüſſigt	7 „	3 „

Anm.: Es wurde bei dieſer Verſuchsreihe Brunnenwaſſer (etwa 30 Liter) ozoniſiert.

gende Rolle ſpielen. Dieſe Bedingungen in einem Brauereibetriebe zu erfüllen, dürfte nicht gerade mit Schwierigkeiten verbunden ſein. Denn ſicherzuſtellen iſt nur eine ſtändige lebhafte peitſchende Bewegung des Waſſers unter Zuführung der ozoniſierten Luft in ſolcher Menge und Stärke, daß eine innige Berührung des Ozons mit jedem kleinſten Waſſerteilchen ſtattfindet.

Damit dürfte die Ozonbehandlung ev. zu einem Verfahren heranwachſen, welches im Brauereibetriebe zum Zwecke der Bereitung von keimfreiem Waſſer für das Wäſſern der Hefe mit ſicherem Erfolge angewendet werden kann.

* * *

Die von uns zur Prüfung der Desinfektionskraft des gasförmigen Ozons unternommenen Unterſuchungen führen wir in ihren Ergebniſſen in nachſtehenden Tabellen auf. Dabei tritt deutlich die unterſchiedliche Wirkung bei Flaſchen- und Wannenverſuchen zutage. Nicht minder inſtruktiv ſind dabei auch die Reſultate der Verſuchsanſtellungen bei verſchieden ſtarkem Keimgehalt der betreffenden Verſuchsflüſſigkeiten.

II. **Wannenverſuche.** (Siehe Skizze.)

Tabelle 15.

	nicht ozoniſiert		ozoniſiert ½ Stunde		ozoniſiert 1 Stunde	
	amm. Bier=gelatine	amm. Hefewaſſer=gelatine	amm. Bier=gelatine	amm. Hefewaſſer=gelatine	amm. Bier=gelatine	amm. Hefewaſſer=gelatine
Verſuch 41	301 Keime	510 Keime	133 Keime	191 Keime	12 Keime	26 Keime
„ 42	315 „	456 „	129 „	167 „	15 „	20 „

Anm.: Dieſe beiden Verſuche zeigen die Wirkung des Ozons auf gewöhnliches Brunnenwaſſer (ſiehe auch bildliche Darſtellung).

Tabelle 16.

	nicht ozoniſiert		ozoniſiert ½ Stunde		ozoniſiert 1 Stunde	
	amm. Bier=gelatine	amm. Hefewaſſer=gelatine	amm. Bier=gelatine	amm. Hefewaſſer=gelatine	amm. Bier=gelatine	amm. Hefewaſſer=gelatine
Verſuch 43	312 Keime	580 Keime	85 Keime	204 Keime	16 Keime	46 Keime
„ 44	283 „	ca. 800 Keime (verflüſſigt)	79 „	276 „	22 „	54 „
„ 45	87 „	100 Keime	—	—	21 „	26 „

Anm: Gärkellerwaſſer + Einimpfungen von Sarcinen und Milchſäurebakterien.

Dampfkeſſelkorroſionen und Keſſelſpeiſewaſſer.

Von **O. Mohr.**

Im Dampfkeſſelbetrieb iſt das Auftreten von Korroſionen im Innern eine ſehr gefürchtete und leider gar nicht ſeltene Erſcheinung. Es iſt daher leicht verſtändlich, daß ſchon viel Mühe und Wiſſenſchaft darauf verwendet worden iſt, die Urſachen dieſer unerwünſchten Erſcheinung aufzuklären, um damit Mittel und Wege zu finden, dem Übel abzuhelfen. Die Erfahrung lehrt aber, daß eine vollſtändige Löſung des Problems noch nicht gelungen iſt, und ein Fall aus jüngſter Zeit veranlaßt mich, die Frage nach Urſache ſolcher Korroſionen und Möglichkeit ihrer Verhütung wieder zur Diskuſſion zu ſtellen in der Hoffnung, daß aus den Meinungsäußerungen vieler ſich etwas nutzbringendes für die Allgemeinheit herausſchälen möge. Der Fall, der mir Urſache zur Wiederaufrollung der Frage bietet, liegt wie folgt: Vor mehreren Jahren wandte ſich eine Brauerei an mich mit der Bitte um Rat wegen ſtarker Korroſionen, die nach Anſicht einer dritten Seite durch den Gehalt des Speiſewaſſers an Chlormagneſium verurſacht wurden; zugleich wurde angefragt, ob durch Einführung einer Permutitreinigung des Speiſewaſſers dem Übel abgeholfen werden könnte. Ich äußerte Bedenken inſofern, als meiner Anſicht nach weniger die feſten Beſtandteile des Speiſewaſſers als vielmehr der Sauerſtoffgehalt die Urſache für die Anfreſſungen der Keſſelbleche ſei, daß aber die Permutitreinigung nur imſtande ſei, die Keſſelſteinbildner aus dem Waſſer zu entfernen. Der Erfolg hat meiner Anſicht Recht gegeben, die Brauerei hat mit recht erheblichen Koſten die Permutitreinigungsanlage eingebaut, den Keſſelſtein iſt ſie wohl los, aber die Korroſionen, das viel unangenehmere Übel, ſind in unvermindertem Maße beſtehen geblieben. Da nun dieſer Brauereibetrieb ſicher mit ſeinen Schwierigkeiten nicht allein ſteht, ſoll nachſtehend kurz zuſammengefaßt werden, was wir über dies Weſen der Korroſionserſcheinungen wiſſen, und welche Mittel und Wege uns offen ſtehen zu einer wirkſamen Bekämpfung des Übels.

In allen Fällen werden die Anfreſſungen durch Roſtbildung verurſacht und Roſt iſt bekanntlich nichts anderes als Eiſenoxydhydrat, alſo eine Sauerſtoffverbindung des Eiſens. Für die Bildung dieſes Stoffes giebt es verſchiedene Möglichkeiten; ſo können alle Mineralſäuren Bildungsurſache werden, indem dieſe das Eiſen zunächſt als Salz löſen, das dann durch hydrolytiſche Diſſoziation in Eiſenoxydhydrat, alſo Roſt, und freie Mineralſäure zerfällt. Chemiſch formuliert würde ſich dieſer Vorgang, wie er z. B. durch Salzſäure bewirkt wird, folgendermaßen ausnehmen:

I.

$$\underset{\text{Eiſen}}{Fe} + \underset{\text{Chlorwaſſerſtoff}}{3\,HCl} = \underset{\text{Eiſenchlorid}}{FeCl_3} + \underset{\text{Waſſerſtoff}}{3\,H}$$

II.

$$\underset{\text{Eiſenchlorid}}{FeCl_3} + \underset{\text{Waſſer}}{3\,H_2O} = \underset{\text{Eiſenoxydhydrat}}{Fe(OH)_3} + \underset{\text{Chlorwaſſerſtoff}}{3\,HCl}$$

Es mag gleich betont ſein, daß dieſe Formeln den Vorgang ſchematiſieren, ſowohl die durch Gleichung I dargeſtellte Phaſe, wie auch die in der II. Gleichung formulierte Phaſe verlaufen weniger glatt und die Gleichungen deuten richtiger geſagt nur Anfangs- und Endzuſtand an.

Keſſelſpeiſewäſſer, die freie Mineralſäuren enthalten außer Kohlenſäure — auch dieſe kann, allerdings bei weitem nicht ſo energiſch wie die ſtärkeren Säuren, angreifend auf Eiſen wirken — dürften nur ganz ausnahmsweiſe in Betracht kommen, trotzdem können ſich freie Säuren in einem ähnlichen Vorgang wie derjenige iſt, durch den Eiſenchlorid in Eiſenoxydhydrat und Salzſäure geſpalten wird, aus gewiſſen Chlorverbindungen bilden, die ſich nicht ſelten im Waſſer finden.

Eine zweite Möglichkeit der Roſtbildung wäre diejenige durch direkte Einwirkung von Sauerſtoff auf das Eiſen der Keſſelbleche, die Herkunft des Sauerſtoffs würde wiederum das Keſſelſpeiſewaſſer ſein, das ſtets lufthaltig und damit auch ſauerſtoffhaltig iſt. Daß gelegentlich auch noch andere Sauerſtoffquellen in Frage kommen können, wird weiter unten zu zeigen ſein.

Es exiſtiert nun über die Roſtungsfrage, über die Urſachen und über die Mittel zur Verhütung eine ganz ungewöhnlich umfangreiche Literatur, in der ſich manche wertvolle Arbeit findet, die aber anderſeits außerordentlich reich an Widerſprüchen und Meinungsgegenſätzen iſt, vor allem darüber, welche Rolle die einzelnen Beſtandteile des Keſſelſpeiſewaſſers bei dem Angriff auf die Keſſelbleche ſpielen. Am heftigſten umſtritten ſind wohl die Anſichten über die Rolle des Chlormagneſiums, eines nicht gerade ſeltenen Beſtandteils der Wäſſer. Während die einen das Salz als harmlos betrachten, wird es von anderer Seite zu den ſchlimmſten Schädlingen gerechnet, weil es bei höherer Temperatur hydrolytiſch diſſoziert werde:

$$\underset{\text{Chlormagneſium}}{MgCl_2} + \underset{\text{Waſſer}}{2\,H_2O} = \underset{\text{Salzſäure}}{2\,HCl} + \underset{\text{Magneſiumhydroxyd}}{Mg(OH)_2}$$

und die Salzſäure zu den ſtärkſt korrodierendwirkenden Stoffen gehöre, welche überhaupt in Frage kommen können. Dieſer Zerfall tritt erſt bei Temperaturen von 190° an ein, es iſt daher ſehr wohl möglich, daß dasſelbe Speiſewaſſer einmal korrodierend wirkt, das andere Mal nicht. Wird mit hohem Betriebsdruck gearbeitet, ſo wird dieſe kritiſche Temperatur erreicht, während bei niederem Druck das Salz unverändert bleibt. Es iſt nach dieſer Richtung hin eine Mitteilung von Wolff („Zeitſchrift für Dampfkeſſelbetrieb" 33, S. 333) von Intereſſe, der beſonders Korroſionen bei hohem Gehalt des Keſſelwaſſers an Chlormagneſium beobachtet hat, wenn der Keſſel mit Keſſelſtein überzogen war. Dieſer wurde dann natürlich durch das chlormagneſiumhaltige Waſſer durchtränkt und da der direkt auf den Keſſelblechen aufſitzende Stein ſehr leicht höhere Temperaturen annimmt, als dem herrſchenden Keſſeldruck entſprechen, findet auch bei niederen Keſſeldrucken die verderbliche Abſcheidung von Salzſäure aus dem Chlormagneſium ſtatt. Gleichzeitige Gegenwart von kohlenſaurem Kalk wirkte ſchützend. Eine ähnliche Beobachtung haben Wittels und Welwart („Zeitſchr. Ver. Gas- und Waſſerfachmänner Öſterr.-Ung." 51, 87) gemacht, nach deren Mitteilungen unter Umſtänden die Enthärtung des Waſſers zu Korroſionen Anlaß geben kann. Das Rohwaſſer korrodierte nicht, wohl aber nach mangelhafter Enthärtung. Die Urſache lag an einem Gehalt an Magneſiumſalzen, die viel ſchwieriger zu entfernen ſind als die Kalkſalze. Bei der nur teilweiſen Enthärtung waren die Kalkſalze ausgeſchieden worden und ſo fehlte die Schutzwirkung, welche dieſe Salze gegen die Korroſionswirkung der Magneſiumſalze ausüben. Beſonders bedenklich iſt der Gehalt des Speiſewaſſers an Chlormagneſium, wenn das Waſſer gleichzeitig Ammoniak enthält, in dieſem Fall bildet ſich Chlorammonium, das ſehr ſtark korrodierend wirkt.

Fehlen aber die Bedingungen, welche das Chlormagneſium gewiſſermaßen aktivieren, ſo iſt ein Gehalt des Speiſewaſſers an dieſem Stoff ohne jedes Bedenken, in zahlreichen Fällen iſt dem Chlormagneſium zweifellos unberechtigter Weiſe die Schuld an Blechanfreſſungen zugeſchoben worden.

Von weiteren Salzen, die ſich im Keſſelwaſſer finden, iſt zu nennen das kohlenſaure Natrium, meiſt von der Waſſerenthärtung herrührend. Auch dieſem Salz haben manche Autoren eine korrodierende Wirkung zuſchreiben wollen, indem ſie die völlig unbewieſene Behauptung aufſtellten, bei der hohen Keſſeltemperatur zerfalle das kohlenſaure Salz in Kohlenſäure und Natriumhydroxyd und erſtere wirken korrodierend. Wir haben viel eher Grund zur Annahme, daß ein mäßiger Sodagehalt im Keſſel eine Schutzwirkung gegen Korroſionen ausübt. Allerdings iſt es nicht angängig, dieſen Gehalt, vielleicht um eine Schutzwirkung zu erzielen, hoch anſteigen zu laſſen, weil ſtark ſodahaltige Wäſſer die Armaturen angreifen, und weiter Anlaß zu Siedeverzügen im Keſſel geben können

Einigkeit herrſcht über die Schädlichkeit von etwa vorhandenem ſalpeterſaurem Natrium. Es iſt gleichgiltig, ob dieſes Salz direkt angreifend wirkt, oder ob es, wie Baſch („Chem. Zeit." 1913, 289) annimmt, in ſalpetrigſaures Salz und Sauerſtoff zerfällt und erſt auf dieſe Weiſe zerſtörend wirkt, Tatſache iſt jedenfalls daß hinſichtlich der Korroſionswirkung des Salzes keine Zweifel beſtehen. Deshalb ſei auch dringend vor der Verunreinigung des Keſſelwaſſers mit ſtickſtoffhaltigen organiſchen Stoffen gewarnt, da ſich aus ſolchen Stoffen ſalpeterſaure Salze bilden können. Man giebt z. B. in Brennereien bisweilen Kartoffeln oder das ſog. Kartoffelfruchtwaſſer in den Keſſel als Keſſelſteingegenmittel und ladet ſich ſo unter Umſtänden an Stelle des geringeren Übels des Keſſelſteins das viel unangenehmere Übel der Anfreſſungen auf den Hals.

Die übrigen feſten Beſtandteile des Speiſewaſſers, ſo weit ſie unorganiſcher Natur ſind, ſcheinen ohne Korroſionswirkung zu ſein, dagegen iſt ein größerer Gehalt an organiſchen Beſtandteilen, auch wenn ſie nicht ſtickſtoffhaltig ſind, deshalb nicht unbedenklich, weil ſolche Stoffe nicht ſelten in organiſche Säuren umgewandelt werden, die dann zu ſtarken Angriffen auf die Keſſelbleche Anlaß geben können. Cario (Z. Dampfk. Betr. 1910, 225) teilt einen ſehr lehrreichen hierhergehörigen Fall mit: in einer Zuckerfabrik traten ſehr ſtarke Korroſionen auf, weil das Speiſewaſſer infolge der herrſchenden Betriebsverhältniſſe zuckerhaltig war. Aus dieſem Grunde iſt auch vor allen Keſſelſteingegenmitteln zu warnen, durch welche organiſche Subſtanzen in den Keſſel gebracht werden, z. B. alle die zahlreichen gerbſtoffhaltigen Keſſelſteinmittel, trotzdem dieſelben vielleicht ihren eigentlichen Zweck ganz gut erfüllen mögen.

Schon aus den angeführten Möglichkeiten für den Eintritt von Korroſionen infolge des Gehaltes des Speiſewaſſers an gewiſſen Salzen oder Säuren erſieht man, daß es völlig falſch iſt, wenn man nur eine einzige Urſache, ein einziges Salz oder Säure dafür anerkennen will, daß vielmehr die gleiche Erſcheinung durch recht verſchiedenartige Urſachen hervorgerufen werden kann. Dabei iſt aber eigentlich der Hauptfaktor noch nicht berückſichtigt worden, der meiner Überzeugung nach für das Roſten in Frage kommt, und das iſt der Sauerſtoffgehalt des Speiſewaſſers. Es iſt namentlich den Arbeiten von E. Heyn und O. Bauer aus dem Königlichen Materialprüfungsamt zu danken, daß dieſe Anſicht über die Schädlichkeit des Sauerſtoffs durch umfangreiche experimentelle Belege feſt begründet worden iſt. Zuſammengefaßt finden ſich dieſe Arbeiten in den „Mitt. aus dem Kgl. Materialprüfungsamt" 1908, Heft 1 und 2, und 1910, Heft 2 und 3. Da dieſe Arbeiten ſehr viel wichtiges Material über die ganze Roſtungsfrage enthalten, ſo mag auf die Ergebniſſe, ſo weit ſie auf unſer Thema Bezug haben, etwas näher eingegangen werden. Allerdings haben die genannten Forſcher ihre Arbeiten zunächſt nur bei gewöhnlicher Temperatur und erhöhten Temperaturen bis 100° durchgeführt. Es iſt aber zweifellos, daß die Verhältniſſe bei den Keſſeltemperaturen in der Hauptſache ſich nur quantitativ, nicht qualitativ gegen diejenigen bei niederen Temperaturen verſchoben zeigen werden, und daß die Ergebniſſe zu Analogieſchlüſſen für die Verhältniſſe im Keſſel berechtigen.

Daß die Luft, richtiger natürlich der in der Luft enthaltene Sauerſtoff, das Roſten verurſachen kann, geht daraus hervor, daß vielfach die Roſtanfreſſungen in Keſſeln in der Nähe des Speiſewaſſereintritts auftreten, da, wo ſich die dem Speiſewaſſer entweichenden Luftbläschen unter Waſſer an die Keſſelbleche anſetzen können. Die Verhältniſſe, wie ſie im Keſſel herrſchen, müſſen aber unbedingt den Austritt der Luft aus dem Speiſewaſſer begünſtigen; einmal weil das Waſſer in höhere Temperatur kommt, die die Gaslöslichkeit herabſetzt und weiter weil das Waſſer im Keſſel unter niederen Druck kommt, wodurch dieſelbe Wirkung erzielt wird. Daß unter Umſtänden der Sauerſtoff ganz allein ſtark korrodierend wirken kann, wird durch die gar nicht ſeltene Beobachtung bewieſen, daß bei Verwendung von völlig reinem, auch ölfreiem Kondenswaſſer ſtarke Anfreſſungen auftreten. Solch völlig ſalzfreies Waſſer löſt Luft reichlicher als ſalzhaltiges Waſſer und iſt infolgedeſſen unter Umſtänden bedenklicher als ein gewöhnliches, natürliches Waſſer. Heyn und Bauer teilen einen ſehr intereſſanten Vergleichsverſuch mit Leitungswaſſer und Kondenswaſſer mit: wurde der Roſtangriff bei Zimmertemperatur durch das Leitungswaſſer = 100 geſetzt, ſo betrug derjenige durch Kondenswaſſer 216 und bei 80° war der Roſtangriff durch das Kondenswaſſer ſogar viermal ſtärker als durch das Leitungswaſſer. Es iſt darnach anzunehmen, daß bei den noch beträchtlich höheren Keſſeltemperaturen die Verhältniſſe ſich noch weiter zu Ungunſten des Kondenswaſſers verſchieben werden.

Die Erkenntnis von der bedenklichen Rolle des Sauerſtoffs haben dann Heyn und Bauer zu Verſuchen veranlaßt, in die Speiſeleitung Holzkohle einzubringen, die den Sauerſtoff aus dem durchſtrömenden Waſſer zum größten Teil herausabſorbiert. Der Roſtangriff ging bei dieſer Behandlung des Speiſewaſſers auf $^1/_4$ bis $^1/_5$ zurück. Dieſe ausſichtsreichen Verſuche ſind ſeinerzeit allerdings nur in kleinem Maßſtab durchgeführt worden, augenblicklich verſucht die eingangs erwähnte Brauerei dieſe Laboratoriumsexperimente in den praktiſchen Großbetrieb zu übertragen; ich hoffe, mit gutem Erfolg.

Da aber nach allen unſeren Erfahrungen auch die Salze, die als Waſſerbeſtandteile vorkommen, den Roſtungsvorgang mehr oder weniger ſtark beeinfluſſen, ſo galt es, dieſe Einflüſſe möglichſt eindeutig und genau feſtzulegen. Bei den entſprechenden Verſuchen fanden Heyn und Bauer eine Reihe höchſt intereſſanter Tatſachen, die allerdings noch nicht ohne weiteres auf die praktiſchen Verhältniſſe übertragbar ſind, weil die Verſuchsbedingungen in beiden Fällen weitgehend verſchieden ſind. Wenn in dem Waſſer nur ein einziges Salz (Elektrolyt) gelöſt iſt, ſo beobachtet man faſt ganz allgemein, daß ſehr geringe Salzkonzentrationen den Roſtangriff ſtark begünſtigen, daß aber nach Überſchreitung einer kritiſchen Konzentration der Angriff ſchwächer war bei Gegenwart mancher Stoffe, wie Soda, Chromſäure, chromſaure Salze, völlig unterbleibt. Während z. B. bei gewöhnlicher Temperatur Eiſen in einer 0,1 prozentigen Soda-Löſung (auf waſſerfreie Soda berechnet) viel ſtärker roſtet als in reinem Waſſer, hört der Roſtangriff in einer 1 prozentigen Löſung faſt vollkommen auf, in 5 prozentiger Löſung bleibt das Eiſen dauernd blank. Bei höherer Temperatur (95°) genügt bereits ein Gehalt von 1 g waſſerfreier Soda in 1 Liter Waſſer, um das Eiſen gegen Roſt zu ſchützen. Von ganz hervorragender Schutzwirkung erweiſen ſich weiter wie erwähnt, die Chromſäure und die Chromate. Leider hat ſich der ſehr nahe liegende Gedanke nicht verwirklichen laſſen, durch Einführung ſolcher Schutzſtoffe in in den Keſſel die Korroſionen unmöglich zu machen, da weitere Verſuche zeigten, daß bei Gegenwart mehrerer Salze vollſtändig und zwar ungünſtig veränderte Verhältniſſe eintreten. So wird z. B. bereits durch die Gegenwart von etwas Kochſalz, das ja in natürlichen Wäſſern faſt ſtets vorhanden iſt, ſowohl die Schutzwirkung der Soda wie die der Chromſäure und Chromate aufgehoben. Bei dieſen Verſuchen haben übrigens Heyn und Bauer ſehr eigenartige Erſcheinungen beobachtet, die aber auf das ſchlagendſte die Rolle des Sauerſtoffs bei dem Roſten dartun. Von den in die Salzlöſung völlig eingetauchten Eiſenblättchen entwickelten ſich Büſchel von haarartigen Gebilden bis an die Flüſſigkeitsoberfläche. Dieſe Haare erweiſen ſich als hohle Röhrchen aus Roſtſubſtanz, welche gewiſſermaßen Kanäle für den Luftſauerſtoff durch die Flüſſigkeit hindurch bis an die Eiſenplättchen darſtellten. Ähnliche Gebilde hat man auch in Dampfkeſſeln gefunden und ſie als *Roſtpilze* bezeichnet, ſie ſind, wie E. *Neugebauer* (Zeitſchr. Dampf-K.-Betr. 28, 176) richtig betont, ein Zeichen für Sauerſtoffkorroſionen im Dampfkeſſel.

Exakte Verſuche über die Rolle der Salze bei den Temperaturen, wie ſie im Keſſel in Frage kommen, und vor allem wenn ſo viele verſchiedene Salze vorhanden ſind, wie es in den Speiſewäſſern der Fall iſt, ſtehen noch aus; es iſt aber ſehr zu wünſchen, daß zuverläſſige Verſuche möglichſt bald die vielen Widerſprüche aus der Welt ſchaffen, die, wie erwähnt, z. Z. noch über dieſen Punkt die Fachliteratur durchſetzen.

Das eine ergibt ſich aber ſchon jetzt mit großer Deutlichkeit, daß ſich der begünſtigende Einfluß gewiſſer Salze auf den Roſtungsvorgang nur bei Sauerſtoffgegenwart bemerkbar macht, und nur wenige Salze, wie in erſter Linie Ammonnitrat, verurſachen auch bei Abweſenheit von Sauerſtoff **Korroſionen**.

Bezüglich der Frage, ob die Art des Eiſens, das zur Herſtellung der Keſſelbleche verwendet wurde, von Einfluß auf die Korroſionserſcheinungen iſt, herrſcht noch keine völlige Klarheit. Von mancher Seite iſt behauptet worden, daß Schweißeiſen nach dieſer Hinſicht widerſtandsfähiger ſei als Flußeiſen. Die Verſuche des Materialprüfungsamtes haben gezeigt, daß in reinem Waſſer Schweißeiſen anfänglich ſtärker angegriffen wird als Flußeiſen, nach ca. 3 Monaten war der Roſtvorgang bei beiden Eiſenſorten gleich ſtark vorgeſchritten, bei noch längerer Verſuchsdauer zeigte ſich das Schweißeiſen dem Flußeiſen etwas überlegen. Die Ergebniſſe dieſer Verſuche rechtfertigen aber keineswegs etwa ein Zurückgehen zum Schweißeiſen als Material zur Herſtellung der Keſſelbleche. Ein Einfluß der Zuſammenſetzung des Eiſens hinſichtlich des Gehaltes an Mangan, Schwefel, Phosphor uſw. auf die Neigung zu Korroſionen ließ ſich nicht feſtſtellen.

In der großen Mehrzahl der Veröffentlichungen, die ſich in der Fachliteratur über Korroſionen finden, iſt auf einen Punkt keine Rückſicht genommen, der von ſehr ſtarkem Einfluß auf den Roſtvorgang werden kann und der ganz ſicher bei manchen Korroſionen tatſächlich eine wichtige Rolle ſpielt, das iſt das *Auftreten elektriſcher Ströme*. Es ſoll hier nicht weiter auf die Tatſache eingegangen werden, daß ſich zwiſchen Eiſen und einer Salzlöſung, wie ſie das Keſſelwaſſer ſtets bildet, eine Potentialdifferenz herſtellt, und daß Beziehungen beſtehen zwiſchen dieſer und der Leichtigkeit, mit der das Eiſen angegriffen wird. Von größerer praktiſcher Bedeutung erſcheinen die Spannungsdifferenzen, welche auftreten wenn das Eiſen des Keſſelblechs mit anderen Metallen in Berührung ſteht, die gleichfalls vom Keſſelwaſſer beſpült werden. In ſolchen Fällen beobachtet man ganz allgemein, daß das eine Metall ſich edler verhält als das andere. Die praktiſche Folge iſt dann die, daß das unedlere Metall ſehr ſchnell durch Oxydation zerſtört wird, während das edlere Metall durch die Berührung mit dem anderen Metall geſchützt wird. Es fragt ſich nun, welche Metallkombinationen in der Praxis in Frage kommen können. Da zeigt ſich, daß es ſchon genügt, wenn zwei verſchiedene Eiſenſorten in leitender Berührung ſtehen, z. B. Flußeiſen mit Gußeiſen. In dieſem Fall verhält ſich das Flußeiſen als das edlere Metall, der Roſtangriff wird durch das Gußeiſen hintangehalten. Bei einem Verſuch bei Zimmertemperatur ſtellten *Heyn* und *Bauer* eine Potentialdifferenz von 0,226 Volt zwiſchen beiden Eiſenſorten feſt, der Roſtangriff auf das mit Gußeiſen in Verbindung ſtehende Flußeiſen war nur halb ſo ſtark wie auf Flußeiſen allein. Von noch größerem Intereſſe war aber die Aufklärung der Roſturſache an Galloway-Stützen in einem Keſſel. Hier zeigten ſich ſtarke Roſtanfreſſungen nur an den Schweißſtellen und in deren Nähe. Es ergab ſich, daß ſich an dieſen Stellen das Eiſen in überhitztem Zuſtand befand, eine Folge nicht ſachgemäß durchgeführter Schweißung. Verſuche ergaben nun, daß bei Berührung von normalem mit überhitztem Flußeiſen Potentialdifferenzen von 0,3—0,4 Volt auftraten, und daß ſich das normale, nicht überhitzte Flußeiſen als das unedlere Metall verhielt, alſo durch die Berührung mit überhitztem Eiſen zum Roſten ſtark prädisponiert wurde. Sehr gefährlich für Eiſen, aber praktiſch kaum in Frage kommend iſt die Berührung mit Kupfer, in dieſem Fall iſt eine ſehr ſtarke Potentialdifferenz zu beobachten, und da das Eiſen das unedlere Metall bildet, findet infolgedeſſen ein ſehr ſtarker Roſtangriff ſtatt. Meſſing zeigt keine ausgeprägte Wirkung. Von praktiſcher Bedeutung iſt dagegen das Verhalten des Eiſens bei Berührung mit Zink, in dieſem Fall iſt das Eiſen das bei weitem edlere Metall und der Sauerſtoff richtet ſeine zerſtörende Wirkung gegen das unedlere Zink. *Einbringen von Zinkſtücken in leitende Verbindung mit dem Eiſen in der Nähe der durch Korroſionen gefährdeten Stellen hat ſich in vielen Fällen als ein wirkſames Mittel gegen die Keſſelanfreſſungen erwieſen.* Selbſtverſtändlich werden die Zinkſtücke ziemlich ſchnell zerſtört und es muß immer für rechtzeitigen Erſatz geſorgt werden.

Wenn man aus dem Vorſtehenden kurz die *Schlußfolgerungen* ziehen will, ſo würde ſich etwa folgendes ergeben: Die Urſache der Mehrzahl der Korroſionen in Dampfkeſſeln iſt im Sauerſtoffgehalt des Speiſewaſſers zu ſuchen. Freie Säuren im Speiſewaſſer können vermutlich auch Urſache zu Korroſionen werden, kommen aber wohl nur ſelten vor. Korrodierende Wirkung von Kohlenſäure ſcheint nur bei gleichzeitiger Sauerſtoffgegenwart einzutreten. Die im Speiſewaſſer enthaltenen Salze können verſchiedene Wirkung entfalten, eine Anzahl Salze unterſtützt und verſtärkt die Wirkung des Sauerſtoffs, andere üben eine Schutzwirkung aus. Unſere Kenntniſſe über die Wirkung der Salze unter den Bedingungen, welche im Keſſel herrſchen, ſind noch ſehr mangelhaft; es iſt dringend zu wünſchen, daß hierüber ſyſtematiſche Verſuche angeſtellt werden. Stehen andere Metalle mit den Keſſelblechen im Keſſelwaſſer in leitender Berührung, ſo wird der Roſtungsvorgang ſtark beeinflußt, entweder tritt ſtärkere Korroſionswirkung ein, wenn das Eiſen der Keſſelbleche ſich gegenüber dem anderen Metall als das unedlere Metall verhält, im entgegengeſetzten Fall übt das andere Metall eine Schutzwirkung aus. Aus dieſen Urſachen ergeben ſich folgende Fingerzeige für Maßnahmen, die geeignet ſind, die Korroſionen zu unterdrücken oder wenigſtens einzuſchränken:

Durch Verwendung möglichſt heißen Speiſewaſſers läßt ſich die Menge der im Speiſewaſſer löslichen Luft herabdrücken. Es muß aber der Luft Gelegenheit gegeben werden, aus dem Waſſer zu entweichen, ehe es in den Keſſel eintritt. Speiſevorrichtungen, bei denen, wie beiſpielsweiſe beim Vapor-Apparat, die Speiſeleitung nicht im Keſſelwaſſer endet, ſondern bei denen das Waſſer über dem Waſſerſpiegel austritt, müſſen meiner Meinung nach eine günſtige Wirkung ausüben, weil in dieſem Fall die austretende Luft ſich nicht in Bläschen an Keſſelteile unter Waſſer anſetzen kann, ſondern direkt in den Dampfraum entweicht und dadurch ziemlich unſchädlich gemacht wird. Erfahrungsgemäß ſind die Keſſelſtellen, an denen ſich Luft unter Waſſer in Bläschenform anſetzt, ganz beſonders der Roſtgefahr ausgeſetzt. Ob ein Roſtſchutz durch Einbringen von Holzkohle in die Speiſeleitung zwecks Abſorption des Sauerſtoffs erzielt werden kann, wie er ſich bei Verſuchen im Kleinen gezeigt hat, muß noch durch praktiſche Verſuche im Betrieb dargetan werden. Es liegt die Möglichkeit vor, daß Vorbehandlungen des Waſſers, die das Waſſer ſtark lüften, wie beim Enteiſenen, ungünſtig wirken; es müßte in ſolchen Fällen unbedingt wieder für Entlüftung geſorgt werden.

Über zweckmäßige Maßnahmen, ungünſtigen Einfluß der Mineralſalze des Speiſewaſſers auszuſchalten, iſt noch wenig bekannt, Erfahrungen zeigen, daß auch weitgehende Enthärtung des Waſſers kein Schutz iſt. Es hat den Anſchein, als ob bei gleichzeitiger Gegenwart von Kalk- und Magneſiaſalzen eine Enthärtung, die in erſter Linie die Kalkſalze entfernt, ſchädlicher wirkt, als wenn das Rohwaſſer ohne Enthärtung verwendet wird.

Zu vermeiden iſt eine Verunreinigung des Waſſers durch organiſche Stoffe, da aus dieſen im Keſſel entweder Säuren entſtehen können, oder, ſoweit es ſich um ſtickſtoffhaltige organiſche Stoffe handelt, da dieſe zur Bildung von Ammoniak- und Salpeterſäureverbindungen Anlaß geben können. Säuren ſowohl wie Ammoniak- und Salpeterſäureverbindungen vermögen aber Korroſionswirkungen auch bei Fehlen von Sauerſtoff auszuüben.

Berührung des Keſſelblecheiſens mit anderen Metallen, ſo daß beide Metalle vom Keſſelwaſſer beſpült werden, iſt im allgemeinen zu vermeiden, da die auftretenden Potentialdifferenzen Urſache zu ſtarkem Angriff des Eiſens werden, falls ſich das Eiſen als das unedlere Metall erweiſt. Andererſeits übt Zink in Berührung mit dem Keſſelblech eine ſchützende Wirkung aus. Durch Schutzanſtriche im Innern des Keſſels die Korroſionsgefahr bekämpfen zu wollen, iſt verfehlt, da nicht zu vermeidende ſchadhafte Stellen oder Abblätterungen im Anſtrich dem Waſſer Gelegenheit geben, unter den Anſtrich zu kriechen und korrodierend zu wirken.

Es erſcheint ſehr wünſchenswert, daß die Betriebe, die über Korroſionserſcheinungen zu klagen haben, die von ihnen gemachten Beobachtungen in möglichſter Ausführlichkeit der feuerungstechniſchen Abteilung der V. L. B. zur Verfügung ſtellen; das Studium möglichſt vielſeitigen Materials dürfte ſicher unſere Kenntniſſe über Urſachen und damit über Mittel zur Verhütung dieſer ſo unerwünſchten Erſcheinungen bereichern.

Über Züchtung und Verſendung von Kulturen auf Würzenagar.

Die Aufbewahrung von Kulturen der Mikroorganismen verfolgt meiſt den Zweck, derlei Kulturen zum ſofortigen Überimpfen gebrauchsfertig, d. h. in brauchbar phyſiologiſchem Zuſtande zu erhalten. Daneben iſt es erwünſcht, daß die Pflege ſolcher Kulturen möglichſt wenig Arbeit verurſache und daß ein Blick auf die äußerliche Beſchaffenheit der Kulturen es mit Gewißheit oder doch wenigſtens mit hoher Wahrſcheinlichkeit zu beurteilen geſtatte, ob ſie noch als rein gelten können.

In der mediziniſch-bakteriologiſchen Technik iſt der Agar in Miſchung mit den jeweilig beſonders paſſenden Nährböden (Blut, Serum uſw.) ſeit langem für ſolche Dauerkulturen in Gebrauch. Der Agar wird deshalb der Gelantine vorgezogen, da er durch die proteolytiſchen Enzyme einzelner Mikroorganismen nicht verflüſſigt wird.

Dieſer Umſtand macht ihn auch in den Gärungsgewerben wertvoll.

Beſonders für die Hefen iſt der mit gehopfter oder ungehopfter Würze hergeſtellte Agar ein geradezu unübertroffener Nährboden bei längerer Aufbewahrung. Auch von Schimmelpilzen wird Würzeagar nur äußerſt ſelten verflüſſigt.

Eine 10—12 prozentige Würze mit 1½ bis 2 pCt. Agarzuſatz entſpricht in den meiſten Fällen am beſten.

Wird Würzeagar als Nährboden von Bakterien verwendet, ſo iſt die Konzentration der Würze wie des Agars niedriger zu halten (Würze 8—10 pCt., Agar 1—1½ pCt.).

Viele Schimmelpilze z. B. ſind in den Pilzkulturgefäßen von Lindner überhaupt nur mittels eines aus Würzegelatine- und Würzeagar gemiſchten Nährbodens zur Entfaltung ihrer Farbenpracht zu bringen, da ſie die mit Gelatine allein hergeſtellten Nährböden ſehr bald verflüſſigen würden.

Die Aufbewahrung der einzelnen reingezüchteten Hefen- und Schimmelſtämme auf Würzeagar als Sammlungskulturen erfolgt vorteilhaft bei Eisſchranktemperatur (bei 8—10° C). Sind ſolche Stämme lediglich für die Sammlung zu erhalten, ſo genügt dann ein einmal jährliches Überimpfen auf friſchen Würzeagar. Es iſt alſo die notwendige Arbeit mit derlei Dauerkulturen nur eine ganz geringe. Dienen die Kulturen dagegen bei periodiſchem Anſtellen von Reinzuchtſätzen zur Heranzüchtung derſelben von der Stammkultur aus, ſo iſt ein Überimpfen auf friſche Nährböden in 3—4 monatlichen Intervallen angezeigt.

Die Vorteile einer ſolchen Inſtandhaltung der Reinzuchtheferaſſen in Form von Agarkulturen bei Kälte ſind aber keineswegs noch allgemein anerkannt. Selbſt ein ſo ſorgfältiger Beobachter wie Will hält ein Ausgehen von der Agarkultur bei Heranzüchtung der Reinzuchtſätze von der Stammraſſe aus nicht für die beſte Methode. Die Heranzüchtung müſſe aus kräftigen, rundlichen Zellen, nicht aber aus ſo langgeſtreckten Formen („Hautgeneration“) erfolgen, wie ſie die Agardauerkulturen aufwieſen. Hierbei hatte Will aber wohl vorwiegend in der Wärme gewachſene Agarkulturen im Auge. Bei dieſen findet ein verhältnismäßig raſches Abſterben der Zellen von der Mitte einer ſolchen Kultur gegen die Ränder hin ſtatt, an denen nur ein ſchmaler Streifen friſch entwickelter lebender Zellen vorhanden zu ſein pflegt. Und dieſe Zellen weiſen dann allerdings vorwiegend langgeſtreckte Formen auf, wie ſie übrigens im allgemeinen ein Merkmal des Hefenwachstums auf der Oberfläche feſter Nährböden zu ſein pflegen und meiſt ſchon bei einmaligem Umzüchten in Würze den normalen rundlichen Formen Platz machen. Deswegen ſoll ja auch der Heranzüchtung von Reinzuchthefe aus einer ſolchen Agarſtammkultur ein zwei- bis dreimaliges Auffriſchen in Würze vorangehen, ehe zur weiteren Propagierung des reingezüchteten Satzes für die unmittelbare Einführung in den Gärzylinder der Reinzuchtanlage oder in das kleine Herführungsgefäß (bei dem Herführungsverfahren nach Stockhauſen-Coblitz) geſchritten wird. Während der Aufbewahrung dieſer Agardauerkulturen bei Gärkellertemperatur iſt das Wachstum der Reinzuchthefen ein ſehr langſames, und wir finden daher auch noch nach 4—5 Monaten die Zellen in der Mitte der Kolonie in der Mehrzahl lebend. Wegen der langſamen Entwicklung iſt die Zellform trotz des Oberflächenwachstums eine gedrungene und nicht ſo langgeſtreckt, wie bei Verweilen der Kultur in der Wärme. Werden etwa 50ccm ſterile Würze mit einer Platinöſe Hefe aus einer ſolchen Kultur geimpft und wird dann die Gärung in der Kälte während 2—3 Wochen durchgeführt, ſo zeigen die Zellen im Bodenſatz nach dieſer Zeit ein genau ſo normales Ausſehen, wie wenn ſie einer kräftigen Gärung im Betriebe entſtammten. Von langgeſtreckten Formen iſt überhaupt nichts zu bemerken. Ein ſolcher Hefebodenſatz iſt zur Impfung eines Paſteurkolbens phyſiologiſch ſicher eben ſo geeignet, wie Reinzuchthefe, die aus einer Dauerkultur in Saccharoſelöſung oder aus einem Freudenreichkölbchen auf Watte nach wiederholtem Auffriſchen gewonnen wurde.

Auch über die Aufbewahrung von ſolchen Dauer- oder Sammlungskulturen in Eisſchränken herrſchen noch vielfach irrtümliche Anſichten vor.

Die Infektionsgefahr dadurch, daß Keime (Sporen) auf die Watteſtopfen fallen, die zum Verſchluß der Kulturen dienen, und dann zu Keimſchläuchen auswachſend die Kulturen ſelbſt infizieren können, iſt eine geringe. Sie wird um ſo größer ſein, je feuchter die Luft in dem zur Aufbewahrung dienenden Eisſchranke iſt.

Jedoch noch auf einem anderen Wege wäre eine Infektionsgefahr möglich. Eisſchränke, in die von außen größere Mengen feuchter wärmerer Luft eindringen können, kondenſieren die Feuchtigkeit dieſer Luft an ihrer Innenfläche zu Tropfen, die bei dem Herabfallen auf die Watteſtopfen dieſelben mit der Zeit ganz durchfeuchten. Wiederholt konnten nicht nur Schimmel-, ſondern auch Bakterieninfektionen auf dieſem Wege beobachtet werden[1]). Je trockener der Raum iſt, in dem der Eisſchrank ſteht, und je ſeltener der Eisſchrank gelüftet wird, um ſo weniger können ſich Kondenſationstropfen in ſeinem Innern bilden.

Aber auch wenn der Schrank in einem feuchten Raum ſtehen und öfter geöffnet werden muß, läßt ſich doch jede Infektionsgefahr vermeiden, wenn die Watteſtopfen der Fläſchchen unmittelbar nach dem Impfen abgebrannt und dann mit einer Staniolkapſel bedeckt werden, wie ſie zum Verſchluß oder vielmehr zur Verzierung der verkorkten Wein- und Likörflaſchen dient.

Die biologiſche Abteilung der V. L. B. bewahrt ſeit 2½ Jahren ſämtliche Dauer- und Sammlungskulturen auf dieſe Weiſe in Eisſchränken auf und es fand niemals eine Infektion der ſo verſicherten Kulturen ſtatt.

Dieſe Sicherung der Agarſtammkulturen mit Staniolhütchen hat aber nicht bloß für die Aufbewahrung, ſondern namentlich auch für die Verſendung von ſolchen Stammkulturen ihre Berechtigung.

Daß derlei Sendungen nicht ſo ganz einfach ſind, beweiſt der Umſtand, daß ſeinerzeit ſogar die Kulturen, die von den mediziniſchen Inſtituten verſandt wurden, vielfach mit Schimmel infiziert an ihrem Beſtimmungsort ankamen, trotzdem ſie ganz zweifellos rein abgegangen waren. Bei dieſen Kulturen war der Watteſtopfen mit einer eng anſchließenden Gummihaube überzogen, ſo daß die aus dem Nährboden verdunſtende Feuchtigkeit die Watte durchtränken und etwa auf derſelben liegende Schimmelſporen zum Auskeimen bringen konnte. Um das zu verhindern, wurde ſpäter der Watteſtopfen vor dem Überziehen der Gummikappe mit Sublimatlöſung betupft.

Das biologiſche Laboratorium der V. L. B. verſandte wiederholt Hefereinkulturen an eine überſeeiſche Brauerei, woſelbſt ſie der techniſche Leiter meiſt mehrere Monate zur Beobachtung ſtehen ließ. Die nach dieſer Brauerei geſandten Kulturen zeigten dann häufig eine Infektion mit dem grünen Pinſelſchimmel (Penicillium glaucum), während an andere Orte geſandte Kulturen davon frei blieben. Dieſe infizierten Kulturen waren bei Verſendung mit einem Siegel direkt auf dem Watteſtopfen verſchloſſen worden. Solange dieſe Verſchlußart angewendet wurde, blieb die Infektion hartnäckig beſtehen, wenn auch das Siegel nachweislich gänzlich unverletzt geblieben war und trotzdem die Kulturen vor Abgehen mehrere Wochen zur Beachtung aufgeſtellt worden waren, ohne daß eine Infektion erſichtlich wurde.

Erſt als das zum Schutze des Watteſtopfens dienende Staniolhütchen nicht mehr entfernt, ſondern vielmehr das Siegel erſt auf das Hütchen geſetzt und dasſelbe durch eine ebenfalls verſiegelte Verſchnürung gegen jedes Lüften geſichert war, gelang es, die Kulturen rein an ihren fernen Beſtimmungsort zu bringen. Vorher konnten offenbar auf den Watteſtopfen gefallene Schimmelſporen durch die erhöhte Feuchtigkeit und Wärme während der Seereiſe wie am überſeeiſchen Beſtimmungsort auskeimen.

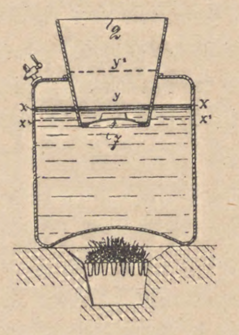
Man kann alſo nach den nun vorliegenden Erfahrungen wohl ſagen, daß ſich die geſchilderte Art der Aufbewahrung von Agardauerkulturen in Eisſchränken durchaus bewährt hat.

Mansfeld.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Pfanne zum Kochen und Hopfen von Bierwürze.

Charles Henri Levêque in Isbergues,
Pas de Calais, Frankreich.



Pfanne zum Kochen und Hopfen von Bierwürze, gekennzeichnet durch einen durch den Deckel der Pfanne in dieſe hineinragenden, nach unten ſich verjüngenden ortsfeſten oder abnehmbaren Trichter (2) mit auf deſſen unterer Mündung [illegible] loſe aufliegendem Deckel.

(D. R. P. Nr. 249541 vom 23. Auguſt 1911.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. O. 7954. Verfahren zur Herſtellung von Trockenhefe. Dauerhefe-Geſellſchaft m. b. H., Berlin. 9. Febr. 1912.

Kl. 6a. T. 17 125. Selbſttätige Ein- und Ausrückvorrichtung für die Winde von mit Schubbrett arbeitenden Darrabräumern u. dgl. J. A. Topf & Soehne, Erfurt. 17. Februar 1912.

Kl. 6f. D. 27 991. Pechſchaler zum Entfernen des überſchüſſigen Peches an den Spundlöchern von Fäſſern. Joſeph Deckert, Dortmund, Neuer Graben 32. 7. Dezember 1912.

Kl 6f. U 4874. Verfahren und Vorrichtung zum Abſcheiden von fein verteiltem Öl aus Luft oder Gaſen, insbeſondere beim Abfüllen von Bier. Unionwerke A.-G., Fabriken für Brauerei-Einrichtungen, vorm. Heinrich Stockheim, vorm. Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Comp. Mannheim. 2. Juli 1912.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6b. Nr. 259 498. Verfahren und Vorrichtung zum Einmaiſchen. Alfred Dietſche, Todtnau. 5. April 1912. D. 26 783.

Kl 64b. Nr. 259 396. Einrichtung zum Emporheben von auf einem Drehtiſch gelagerten Flaſchen oder ähnlichen Gegenſtänden. Karl Kiefer, Cincinnati, Ohio, V. St. A.; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. B, Oettinger, Pat.-Anw., Berlin SW. 61 5. Januar 1912. K. 50 062.

Kl. 64b. Nr. 259 397. Maſchine zum keimfreien Verſchließen von gefüllten Flaſchen mit Verſchlußblättern. Fa. Bernh. Seiffert & Sohn, Chemnitz. 18. Juni 1910. S. 31 722.

Kl. 64b. Nr. 259 398. Flaſchenkorkmaſchine. Laurids Georg Kjaerbølling, Kopenhagen; Vertr.: A. Joſeph, Pat.-Anw., Hamburg 11. 19. September 1911. M. 45 694.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6b. Nr. 546 199. Hefekrücke mit vorſtehenden umgebogenen Blattecken. Ernſt Wilke, Frankfurt a. M., Falkenſteiner Str. 3. 5. März 1913. W. 39 397.

Kl. 6b. Nr. 547 649. Bottichkühler für Großgärung. Hans Zirngibl, Solln b. München, Dr. Singerſtr. 4. 31. Oktober 1912. Z. 8431.

Kl. 6b. Nr. 547 685. Verſtellbarer Bottichſchwimmer. Hans Zirngibl, Solln b. München, Dr. Singerſtr. 4. 12. März 1913. Z. 8769.

Kl. 64b. Nr. 546 280. Ausſpritzapparat für getrennte Waſſer. Hans Zirngibl, München, Prinz Ludwigshöhe, Dr. Singerſtraße 4. 5. März 1913. Z 8743.

Kl. 64b. Nr. 547 523. Faßkorkmaſchine mit Hebelbetätigung. Xaver Götz, München, Roſenheimer Str. 100/2. 1. März 1913. G. 32 730.

Kl 64b. Nr. 547 537. Wendevorrichtung f. Flaſchen od. dgl. Siegerin-Goldman-Werke G. m. b. H., Dresden-Neuſtadt. 8. März 1913. S. 29 729.

Kl. 64b. Nr. 547 547. Kraftübertragung von einem rotierenden Körper mittels biegſamer Welle auf ein oder mehrere zur Flaſchenbierkäſten-Reinigung beſtimmte Bürſtenkörper. Otto R. Borsdorf, Loſchwitz b. Dresden, Grundſt. 78. 11. März 1913. B. 62 649.

Kl 64c. Nr. 546 784. Vorrichtung zum Zurückdrücken des Bieres aus dem Zapfrohr ins Faß und zum Reinigen von Rohrleitungen. Theodor Heß, Mannheim, Friedrichspl. 1. 24. Februar 1913.

---

[1] Vgl. die Grundſätze zur Trockenhaltung künſtlich gekühlter Räume in Lindners „Schimmelpilzbildung und -Verhütung". Der idealſte Eisſchrank für Dauerkulturen wäre ein ſolcher, der nur von oben zu öffnen wäre und in den die Schalen mit den Kulturen von oben (auf Rahmen) hineingeſetzt und herausgenommen würden, während der oberſte Blecheinſatz das zur Kühlung nötige Eis enthält.

17. Mai 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 20.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich; E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**

redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Kann Ozonwaſſer zu Desinfektionszwecken in der Brauerei verwendet werden? S. 285.
Über die antiſeptiſchen Eigenſchaften des Hopfens. S. 287.
Die Hefe-Aufziehapparate. S. 290.
Die im März 1913 unterſuchten Biere. S. 294.
Patent-Angelegenheiten. S. 294.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Kann Ozonwaſſer zu Desinfektionszwecken in der Brauerei verwendet werden?

Von **Otto Bürger**-Kirn (Nahe).

Einleitung.

Über die Notwendigkeit der Einführung eines idealen Desinfektionsmittels in den Brauereibetrieb herrſcht wohl kein Zweifel mehr. Der Gedanke, hierfür Ozon zu verwenden, iſt erſt neueren Datums. Wenn der Gedanke, dieſes Desinfektionsmittel in der Brauerei einzuführen, auch ſehr naheliegend war, ſo geſtaltete ſich deſſen Übertragung in die Praxis doch weit ſchwieriger. Als Anwendungsmöglichkeiten kommen hier in Frage:

1. Ozon als Gas,
2. Ozon in wäſſeriger Löſung.

Über die Anwendungsmöglichkeit gasförmigen Ozons zu Desinfektionszwecken wurde zuletzt von Prof. Will und Beyersdorfer in eingehender Weiſe berichtet1). Da dieſe Arbeiten jedoch vorläufig zu keinem praktiſch brauchbaren Ergebnis führten, ſoll hier auf dieſe erſtgenannte Anwendungsart nicht näher eingegangen werden. So bleibt die Verwendbarkeit wäſſeriger Ozonlöſungen, über die ſich in Fachſchriften ausführliche Studien von Dr. Ed. Moufang finden. Da dieſe Arbeiten2) bisher noch keine Überpüfung gefunden haben, ſchien es bei der Wichtigkeit der Sache von Intereſſe, die dortigen Angaben durch Stichproben einer Nachprüfung zu unterziehen.

Löslichkeit von Ozon in Waſſer.

Über die Löslichkeit des Ozons in Waſſer gehen die Literaturangaben erheblich auseinander. Dr. Moufang gibt an1), „daß man bei gewöhnlicher Temperatur im allgemeinen eine Ozonkonzentration von 1,5 bis 10 mg pro Liter Waſſer erhalten kann.“ Zur Nachprüfung dieſer Angaben wurde folgendermaßen verfahren: Zur Verfügung ſtand eine Ozonanlage von 7 Röhrenelementen (Syſtem Siemens), die hintereinandergeſchaltet waren. Der Transformator lieferte einen Wechſelſtrom von 8000 Volt. An Stelle von Luftſauerſtoff wurde Sauerſtoff aus einer Bombe benutzt, der vorher durch konzentrierte Schwefelſäure und Kalk getrocknet wurde. Das entſtehende Sauerſtoff-Ozon-Gemiſch wurde in einer gewöhnlichen Abſorptionsflaſche aufgefangen, die ca. 800 ccm Leitungswaſſer enthielt. Das Waſſer war durch Anſäuern mit reiner Schwefelſäure auf einen Gehalt von ca. 0,06—0,08 pCt. freier Säure gebracht worden. Sämtliche Zu- und Ableitungsröhren waren durch die bekannten Queckſilberverbindungen gasdicht miteinander verbunden. Zum Auffangen des ungelöſt gebliebenen Ozons wurde eine zweite mit 30prozentiger neutraler Jodkaliumlöſung gefüllte Flaſche vorgelegt. Die Durchſchnittstemperatur bei dieſen Verſuchen betrug ca. 18° C. Mit dieſer Vorrichtung wurden die in nachfolgender Tabelle angeführten Zahlen erhalten.

Tabelle 1.

Verſuch Nr.	Zeit	Menge Ozonwaſſer	$\frac{n}{100}$ Thioſulfat	Ozon mg pro Liter	Stundenliter Sauerſtoff	Druck	Bemerkungen
	Minuten	ccm	ccm			Atmoſphären	
1	63	100	11,2	26,8	35	50	
2	57	100	11	26,4	35	50	
3	25	100	11,2	26,88	35	50	
4	16	100	17,6	42,2	29	50	

Ein Blick auf dieſe Tabelle lehrt, in Übereinſtimmung mit den Arbeiten Dr. Moufangs:

1. daß Ozon tatſächlich unter den oben angeführten Bedingungen in Waſſer löslich iſt;
2. daß bei gewöhnlicher Temperatur, je nach Arbeitsweiſe und Beſchaffenheit des Apparates, bis zu 42 mg Ozon pro Liter gelöſt werden können.

Dieſe Verſuche führten zu einer Unterſuchung der natürlichen Bedingungen der Ozonlöslichkeit in Waſſer.

Bedingungen der Löslichkeit.

Als Bedingungen der Löslichkeit des Ozons in Waſſer führt Dr. Moufang, abgeſehen von Temperatur und Ozonkonzentrations-Bedingungen, u. a. folgende an:

1. Ein durch geringen Säurezuſatz angeſäuertes Löſungswaſſer.
2. Die Notwendigkeit der Abweſenheit ſolcher Körper, die, wie z. B. Alkohol, ihrer reduzierenden Eigenſchaften wegen ſelbſt ſchon in geringen Mengen der Ozonlöslichkeit entgegenwirken.

Zur Kontrolle dieſer Angaben wurden die in Tabelle 2 niedergelegten Verſuche ausgeführt. In einem Falle wurde mit einem Zuſatz von 0,08 pCt. Alkohol, im zweiten Falle mit neutraliſiertem Waſſer und im letzten Falle mit Zuſatz von Schwefelſäure (entſprechend 0,06 pCt. Säure) gearbeitet. Bei dem Verſuch blieben alle übrigen Bedingungen dieſelben.

Aus der Tabelle iſt klar erſichtlich, daß auch hier, in Übereinſtimmung mit Dr. Moufangs Befunden, die Ozonlöslichkeit

1. durch Säurezuſatz beträchtlich vergrößert wird,
2. in neutralem Waſſer nur ſehr gering iſt und
3. durch Alkoholzuſatz ſtark reduzierend beeinflußt wird.

Stabilität.

Nach dieſen Feſtlegungen blieb als weitere Frage zu unterſuchen, wie ſich die hergeſtellten Löſungen bei gewöhnlicher Temperatur halten, um praktiſch als Desinfektionsmittel zu dienen.

Die Änderung der Stabilität der Löſung mit dem Charakter des Waſſers ergibt ſich ohne weiteres aus Tabelle 2d. Eine Anſäuerung des Löſungswaſſers iſt alſo unbedingtes Erfordernis; gleichzeitig auch Abweſenheit ſtark reduzierender Körper, wie z. B. Alkohol.

Ozonbeſtimmung.

Am Ende dieſes erſten Teiles der Unterſuchung ſei noch kurz mitgeteilt, wie die Ozonkonzentration beſtimmt wurde. In ein Stehrundkölbchen wurde etwas feſtes Jodkalium gegeben und mit 100 ccm der zu beſtimmenden Ozonlöſung in Löſung gebracht. Je nach der Menge des gelöſten Ozons tritt hierbei ſtarke Jodfärbung auf. Zu dieſer Löſung wurde etwas 10 prozentige Stärkelöſung gebracht und das Ganze nachträglich mit reinſter Schwefelſäure von 2 pCt. ſchwach an-

---

1) Vergl. Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen 1912, S. 73, 89.

2) Vergl. Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen 1912, Nr. 7, 8 und 15.

1) Vergl. Wochenſchrift für Brauerei 1911, Nr. 38.

Tabelle 2.

a	b	c	d	e	f
Verſuch Nr.	Beſchaffenheit des Waſſers	Verbrauchte Anzahl Thioſulfat		Thioſulfat nach 15 Stunden bei 11° C.	Bemerkungen
		ſofort ccm	nach 45 Min. ccm	ccm	
5	Etwa 0,06 pCt. freie Säure	15,8	8,95	3,3	Ozongeruch ſehr ſtark
6	Waſſer von Nr. 5 mit Zuſatz von etwa 0,08 pCt. Alkohol	6,8	1,3	0,0	Sehr ſtarker Aldehydgeruch
7	Waſſer von Nr. 5 nach faſt vollkommener Neutraliſation	3,4	0,65	0,0	Ozongeruch ſehr ſchwach

geſäuert. Die Titration geſchah mit $\frac{n}{100}$ Natriumthioſulfat, wobei eine in Hundertſtel Kubikzentimeter geteilte Bürette Verwendung fand. Das nach dem Titrieren durch Einwirkung des in der Luft enthaltenen Ozons ſtattfindende Nachbläuen darf bei der Beſtimmung nicht berückſichtigt werden. 1 ccm der verbrauchten Thioſulfatlöſung entſprechen hierbei 2,4 mg Ozon pro Liter.

Desinfizierende Wirkung.

Zur Prüfung der Hauptfrage, inwieweit ſich Ozonwaſſer als Desinfektionsmittel eignet, wurde nach den Angaben in Nr. 8 der „Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen", Jahrgang 1912, verfahren.

Aus einzelnen vorgereinigten Fäſſern — gleich 260 Liter Geſamtfaßinhalt — wurden etwa 150 ccm Tropfwaſſer geſammelt und damit 2 Serien von Verſuchen ausgeführt. Je 2 bzw. 1 ccm Faßwaſchwäſſer wurden mit 25 ccm einer 25 mg pro Liter haltigen Ozonlöſung verſetzt, deren Konzentration nach Verlauf einer Stunde noch 19,7 mg pro Liter betrug. Zur Kontrolle wurden in gleichem Verhältnis Proben mit ausgekochtem deſtilliertem Waſſer angeſtellt. Nach $^{1}/_{2}$, 1, $1^{1}/_{2}$, 2, 5 Minuten Einwirkungsdauer wurden von den Gemiſchen je 2 ccm in 10 ccm ſterile Würze übergeimpft. Tabelle 3 gibt die Haltbarkeit dieſer Proben (bei 25° C.) wieder.

Die ſteriliſierende Wirkung des Ozonwaſſers ergibt ſich auch hier, in Übereinſtimmung mit den Feſtſtellungen Dr. Mouſangs, aus der Tatſache, daß in beiden Verſuchsreihen ſelbſt eine Einwirkungsdauer von nur 30 Sekunden eine praktiſch vollkommene Sterilität zur Folge hat. In beiden Serien wurden je 2 ccm der Ozon-Waſchwaſſermiſchung in je 10 ccm ſterile Würze übergeimpft. Es entſpricht dies in Serie 1 0,75 ccm, in Serie 2 1,5 ccm urſprünglichen Faßwaſchwaſſers pro 100 ccm ſteriler Würze. Länger als 14 Tage wurde die Haltbarkeit nicht verfolgt, da dies für die Praxis wenig Wert gehabt hätte.

Bei dieſer Verſuchsanordnung wurden die im Betrieb in Frage kommenden Verhältniſſe, alſo Einwirkung von Faßwaſchwaſſer auf Ozonlöſungen zu Grunde gelegt. Nun wurde auch einmal 1, bzw. 2 ccm Tropfwaſſer, aus nicht vorbehandelten Fäſſern, mit 20 ccm einer 12 mg pro Liter haltigen Ozonlöſung zuſammengebracht und von 5 bis 25 Minuten der Einwirkung überlaſſen. Das Ergebnis dieſer Reihe iſt in Tabelle 4 niedergelegt. Nach Dr. Mouſang erweiſt ſich erſt eine Löſung von mindeſtens 30 mg Ozon pro Liter als auf Faßreſtwaſſer wirkſam, außerdem aber ſoll das Verhältnis Faßreſtwaſſer : Ozonwaſſer dabei mindeſtens 1 : 20 ſein; hier betrug das Verhältnis nur 1 : 10. Es erklären ſich damit die hier gefundenen negativen Reſultate.

Tabelle 3.

Verſuch Nr.	Faßwaſchwaſſer ccm	Ozonkonzentration mg Ozon pro Liter	Dauer der Einwirkung Minuten	Menge des angewandten Ozonwaſſers ccm	Menge des übergeimpften Faßwaſchwaſſers pro 100 ccm ſteriler Würze ccm	Bemerkung: Haltbarkeit in Stunden bzw. Tagen
8	1	—	—	—	0,7	Innerhalb 40 Stunden umgeſchlagen
9	1	24,9–19,7	$^{1}/_{2}$	25	0,7	Sämtliche Proben ſind noch nach 14 Tagen vollkommen glanzhell. Haltbarkeit über 14 Tage.
10	1	24,9–19,7	1	25	0,7	
11	1	24,9–19,7	$1^{1}/_{2}$	25	0,7	
12	1	24,9–19,7	2	25	0,7	
13	1	24,9–19,7	5	25	0,7	
14	2	—	—	—	1,5	Innerhalb 40 Stunden umgeſchlagen
15	2	24,9–19,7	$^{1}/_{2}$	25	1,5	Sämtliche Proben ſind noch nach 14 Tagen vollkommen glanzhell. Haltbarkeit über 14 Tage
16	2	24,9 - 19,7	1	25	1,5	
17	2	24,9–19,7	$1^{1}/_{2}$	25	1,5	
18	2	24,9–19,7	2	25	1,5	
19	2	24,9–19,7	5	25	1,5	

Das Ergebnis dieſes Verſuches zeigt, wenn auch keine ſteriliſierende, ſo doch deutlich erkennbare, hemmende Wirkung des Ozonwaſſers. Die Verhältniſſe wurden abſichtlich ſo ungünſtig gewählt, um einen eventuell ſtattfindenden Einfluß wäſſeriger Ozonlöſungen vergleichend feſtzuſtellen. In der Praxis würden ſolche Verhältniſſe niemals zur richtigen Anwendung kommen. Da ſich für den Grad der infizierten Faßreſte bzw. Faßwaſchwäſſer kein zahlenmäßiger Ausdruck finden läßt, der auch der Virulenz der Infektionserreger Rechnung tragen würde, ſo muß in allen dieſen Fällen das Verhältnis der Haltbarkeit zwiſchen nicht ozoniſierten bzw. mit Ozon behandelten Proben, ceteris paribus, als Maßſtab für die Ozonwirkung gelten. Dieſes Verhältnis betrug bei der erſten Serie (Tabelle 3) 1 : 9, bei der 2. Serie (Tabelle 4) 1 : 9 bzw. 1 : 4.

Tiefenwirkung des Ozonwaſſers.

In zwei weiteren Serien wurde auch die Tiefenwirkung des Ozonwaſſers, die zu einer gründlichen Sterilisation erſtes Erfordernis iſt, nach den Angaben Dr. Mouſangs nachgeprüft. Je 5 g vorbehandelte Filtermaſſe wurden mit 100 ccm Ozonwaſſer zweier verſchiedenen Konzentrationen zuſammengebracht. Die Einwirkungsdauer wurde hierbei mit 5, 10, 15, 20 Minuten gewählt, wobei zuerſt das Gemiſch zur gleichmäßigen Aufſchlämmung immer $^{1}/_{2}$ Minute kräftig durchgeſchüttelt wurde. Daneben kamen in zwei Vergleichsproben ſtatt Ozonwaſſer 100 ccm ſteriles Waſſer in Anwendung. Das Überimpfen geſchah nach Profeſſor Dr. Will[1]) derart, daß nicht etwa die Filtermaſſe nur ausgedrückt und dieſes Waſſer mit Ozonwaſſer verſetzt und übergeimpft wurde. Bei dieſer Arbeitsweiſe könnten unter Umſtänden noch ſehr viele Bakterien uſw. in der Filtermaſſe haften bleiben, und man würde ſo leicht zu Trugſchlüſſen geführt worden ſein, wie Verſuche beſtätigen. Zur der aufgeſchlemmten Filtermaſſe wurden 100 ccm 20prozentiger ſteriler Würze gebracht, um am Schluß auf eine etwa 10prozentige Löſung zu kommen. Die Proben ſtanden auch hier bei 25° C.

---

[1]) Siehe „Biologiſche Unterſuchungen und Begutachtung von Bierwürze uſw." von Prof. Dr. H. Will, pag. 333.

Tabelle 4.

Verſuch Nr.	Faßreſte ccm	Angewandte Menge Ozonlöſung ccm	Ozonkonzentration mg pro Liter	Einwirkungsdauer in Minuten	Bemerkungen: Haltbarkeit in Stunden
20	1	—	—	—	Innerhalb weniger Stunden ſtark angegangen
21	1	20	12	5	Innerhalb 36 Stunden ohne weſentlichen Unterſchied umgeſchlagen
22	1	20	12	10	
23	1	20	12	15	
24	1	20	12	20	
25	1	20	12	25	
26	2	—	—	—	Innerhalb weniger Stunden ſehr ſtark angegangen
27	2	20	12	5	Innerhalb 14 Stunden ohne weſentlichen Unterſchied angegangen
28	2	20	12	10	
29	2	20	12	15	
30	2	20	12	20	
31	2	20	12	25	

Tabelle 5.

Verſuch Nr.	Menge Filtermaſſe g	Ozonwaſſer ccm	Konzentration mg Ozon pro Liter	Einwirkungsdauer Minuten	Bemerkungen: Haltbarkeit in Stunden bzw. Tagen
32	5	100 ccm deſt. Waſſer	—	—	Innerhalb etwa 66 Stunden angegangen
33	5	100	42,2	5	Sämtliche Proben ſind noch nach 8 Tagen glanzhell. In Nr. 35 hat ſich am 9. Tage eine Schimmelkolonie gebildet
34	5	100	42,2	10	
35	5	100	42,2	15	
36	5	100	42,2	20	
37	5	100 ccm deſt. Waſſer	—	—	Innerhalb etwa 40 Stunden angegangen
38	5	100	15,8	5	Sämtliche Proben ſind noch nach 8 Tagen ohne Unterſchied vollkommen glanzfein
39	5	100	15,8	10	
40	5	100	15,8	15	
41	5	100	15,8	20	

Aus Tabelle 5 ergibt ſich ohne weiteres eine Beſtätigung der von Dr. Moufang bereits feſtgeſtellten Tiefenwirkung von Ozonwaſſer auf infizierte Filtermaſſe. Als weitere Folgerung zeigt die Tabelle, daß in dieſem Falle eine Ozonkonzentration von rund 15 mg Ozon pro Liter bereits imſtande iſt, eine durchgreifende Steriliſation der Filtermaſſe zu bewirken.

Schlußfolgerungen.

Die hier mitgeteilten Verſuche, die Verfaſſer, ohne vorher praktiſch mit Ozon gearbeitet zu haben, lediglich in ſtrenger Anlehnung an die von Dr. Moufang gegebene Arbeitsweiſe ausgeführt hat, beſtätigen ihrem Hauptinhalt nach folgendes:

1. Es gelingt ohne Schwierigkeit, wäſſrige Ozonlöſungen herzuſtellen, welche die Eigenſchaft energiſch wirkender Desinfektionsmittel beſitzen.

2. Die Löslichkeit des Ozons in Waſſer, ſowie die Stabilität und Wirkſamkeit ſolcher Ozonlöſungen hängt u. a. in erſter Linie von der Gegenwart geringer Mengen freier Säuren (Oxyſäuren), ſowie der Abweſenheit reduzierender Körper, wie Alkohol, ab.

3. Die ſo erhaltenen wäſſerigen Ozonlöſungen zeigen ſchon in Konzentrationen von 15 mg Ozon pro Liter ſehr ſtark desinfizierende Kraft.

4. Es iſt möglich, die in vorgereinigten Verſandfäſſern verbleibenden Infektionen durch kurzes Behandeln mit genügend wirkſamem Ozonwaſſer praktiſch vollkommen zu zerſtören. Als Einwirkungsdauer genügen, je nach der Vorbehandlung der Fäſſer, ſchon 30 Sekunden, eine Zeitdauer, die ſich in die Praxis der Faßreinigung ohne weiteres einreiht.

5. Wäſſerige Ozonlöſungen beſitzen die zur Steriliſation von Filtermaſſe nötige Tiefenwirkung in vollkommenem Maße. Vorgereinigte Filtermaſſe kann durch Behandeln mit genügend wirkſamen Ozonlöſungen praktiſch vollſtändig ſteril gemacht werden. Als Einwirkungsdauer genügen hier ſchon 5 Minuten.

6. Mit dieſen Feſtſtellungen, die wiederholt in einwandfreier Weiſe erfolgten, iſt eine Nachprüfung der in dieſer Frage grundlegenden Arbeiten Dr. Moufangs erfolgt, die deren Befunde in jeder Weiſe dahin beſtätigen müſſen, daß Ozonwaſſer zu Desinfektionszwecken in der Brauerei wohl verwendet werden kann.

Über die antiſeptiſchen Eigenſchaften des Hopfens

handelt eine längere Abhandlung, die Adrian J. Brown und Donald Clubb im „Journal of the Institute of Brewing“, Bd. 29, 1913, veröffentlichen.

Bereits vor drei Jahren berichteten Brown und Ward über Verſuche über die antiſeptiſchen Eigenſchaften des Hopfens. Dieſe Arbeit ſetzen die Verfaſſer nunmehr fort.

Bei den früheren Verſuchen wurde zum Studium der antiſeptiſchen Eigenſchaften des Hopfens ein Organiſmus benutzt, den die Forſcher Bakterium X benannten. 5 g Hopfen wurden mit 500 ccm Waſſer eine Stunde im Dampfſteriliſator bei 100° gehalten und die Infuſion abfiltriert. Von dem Filtrat wurden wechſelnde Mengen zu 10 ccm klarem Kaltwaſſermalzauszug zugeſetzt, zehn Minuten ſteriliſiert, mit einem Tropfen einer Kultur von Bakterium X geimpft und bei 27° C. kultiviert. Nach Ablauf von 18 Stunden wurde auf Entwicklung der Organiſmen geprüft.

Die Ergebniſſe beim vergleichenden Arbeiten mit verſchiedenen Hopfen berechtigten zur Annahme, daß man auf dieſe Weiſe ein Bild über den antiſeptiſchen Wert der einzelnen Hopfen erhalten könne.

Bei dieſer Methode iſt die Zeit ein wichtiger Faktor, denn die techniſchen Eigenſchaften der Hopfeninfuſion zerſtören nicht die Lebenskraft der benutzten Bakterien, ſondern hemmen nur deren Entwicklung für wechſelnde Zeiten, deren Länge abhängig iſt von dem Gehalt des Hopfens an toxiſchen Stoffen.

Die Verfaſſer ſtellten es ſich zunächſt zur Aufgabe, feſtzuſtellen, welche Zeitdauer für die Kultur der geimpften Proben die zweckmäßigſte ſei.

Sie arbeiteten mit ſieben verſchiedenen Hopfen und mit einer Kulturdauer von 24 bis 192 Stunden. Die Ergebniſſe finden ſich in Tabelle I (S. 288).

Die Zahlen in dieſer Tabelle geben die Maximalmenge der Hopfeninfuſion an, bei deren Anweſenheit ſich das Bakterium X entwickelte. Man ſieht, daß die Volumina des Hopfenauszugs, die bei jedem Verſuch zu verſchiedenen Zeitintervallen die Entwicklung des Bakteriums hemmen,

Tabelle I.

Beobachtungsdauer Stunden	Herkunft der unterſuchten Hopfen						
	E. Kent Golding 1910 ccm	Saaz A 1910 ccm	Saaz B 1910 ccm	Bayeriſcher A 1910 ccm	Bayeriſcher B 1910 ccm	Kaliforniſcher A 1910 ccm	Kaliforniſcher B 1910 ccm
24	0,7	0,3	0,4	1,1	0,9	0,4	0,9
48	1,5	0,7	0,8	2,3	2,1	0,8	1,6
72	1,7	—	—	—	—	1,3	1,9
96	2,2	1,3	1,8	2,3	2,4	2,0	2,5
120	—	1,4	2,1	2,5	3,4	—	—
144	—	1,5	—	4,0	3,5	—	2,5
168	—	1,6	—	4,0	3,6	—	3,0
192	—	1,6	—	4,0	3,6	—	3,0

Tabelle II.

Beobachtungsdauer Stunden	Verhältniswert des Hopfenauszuges aus						
	E. Kent Golding ccm	Saaz A ccm	Saaz B ccm	Bayeriſcher A ccm	Bayeriſcher B ccm	Kaliforniſcher A ccm	Kaliforniſcher B ccm
24	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
48	2,1	2,3	2,0	2,1	2,3	2,0	1,8
96	3,1	4,3	4,5	2,1	2,7	5,0	2,8

Tabelle III.

Hopfen 1911er Ernte	Bemerkungen über die Qualität	Wachstum in 48 Stunden ccm	Antiſeptiſcher Wert 0,5 ccm = 100
Eaſt Kent I	Gute Qualität, etwas mehlarm	0,8	62
„ II		0,9	55
„ III		0,8	62
„ IV	Niedere Qualität, mehlarm	1,3	38
„ V	Mittlere Qualität	1,0	50
Worceſter I	Sehr gute Qualität	0,35	143
„ II		0,35	143
„ III	Gute Qualität	0,8	62
„ IV	„	0,9	55
„ V	„	0,9	55
„ VI	„	0,8	62
Suſſex	Mittlere Qualität	1,2	42
Halledau	Angeblich beſte Qualität in 1911	0,8	62
Saaz		0,8	62
Amerik. Staaten	Mittlere Qualität	1,0	50
Pazifiſcher 1	Arme Qualität	1,0	50
„ 2	Gute Mittelqualität	0,5	100
„ 3		0,5	100
„ 4		0,5	100

mit annähernder Regelmäßigkeit wachſen; in den ſpäteren Stadien treten aber größere Unregelmäßigkeiten auf. Die relativen Werte für jeden Verſuch bei Intervallen von 24, 48 und 96 Stunden ſind in Tabelle II zuſammengeſtellt, wobei die Volumina Hopfenauszug, die für den 24ſtündigen Intervall gefunden wurden, als Einheit ausgedrückt ſind.

Man ſieht, daß die Werte für eine 48ſtündige Entwicklungsdauer eine annäherndere Konſtanz zeigen, als die für eine 96ſtündige Dauer. Daraus läßt ſich entnehmen, daß eine Entwicklungsdauer von 48 oder 24 Stunden zum Meſſen der antiſeptiſchen Kraft der Hopfen zuverläſſiger iſt, als eine längere von 96 Stunden. Die Verſuche gaben jedoch darüber keinen Aufſchluß, welcher der beiden Intervalle — 24 oder 48 Stunden — der zuverläſſigere iſt. Die Verfaſſer entſchließen ſich für die 48ſtündige Entwicklungsdauer.

Nach dieſer Methode haben die Verfaſſer eine Anzahl Hopfen aus dem trockenen Jahr 1911 geprüft; die Ergebniſſe ſind in nachſtehender Tabelle III zuſammengeſtellt; hierbei iſt der antiſeptiſche Wert von 0,5 ccm Hopfenauszug = 100 geſetzt.

Die außerordentlich hohen antiſeptiſchen Werte der Worceſter Hopfen 1 und 2 erklären ſich daraus, daß die Hopfen gleich nach dem Trocknen geprüft wurden.

Aus den Zahlen dieſer Tabelle ließe ſich der Schluß ziehen, daß die Methode wohl geeignet wäre, über den Brauwert, d. h. antiſeptiſchen Wert eines Hopfens Aufſchluß zu geben.

über die Löslichkeit der toxiſchen Beſtandteile des Hopfens in Waſſer.

Es wirft ſich die Frage auf, ob die nach dieſer Methode erhaltenen Zahlen einen wirklichen Maßſtab abgeben für die waſſerlösliche toxiſche Subſtanz des Hopfens; denn es könnte ſein, daß die beobachteten Unterſchiede verurſacht ſein könnten durch das verſchiedene Verhalten der toxiſchen Subſtanz der Hopfen bei der Extraktion und nicht auf Unterſchiede im Gehalt an toxiſcher Subſtanz ſelbſt.

Die Verfaſſer wählten zwei Hopfen aus, deren antiſeptiſche Werte 3 : 1 waren: 5 g des antiſeptiſcheren und 15 g des weniger antiſeptiſchen Hopfens wurden mit je 500 ccm Waſſer ausgezogen. Bei der darauffolgenden Prüfung zeigten ſich beide Auszüge als annähernd gleich. Das gleiche Ergebnis wurde noch bei einem Kenter Hopfen erhalten, ſo daß die Verfaſſer mit Recht annehmen können, daß die nach ihrer Methode erhaltenen antiſeptiſchen Werte verſchiedener Hopfen einen zutreffenden Rückſchluß geſtatten auf die Menge toxiſcher Subſtanz des Hopfens.

Wenn dem aber auch ſo iſt, ſo wiſſen wir doch noch nicht, in welchem Grade bei der Extraktion die Hopfen ihre toxiſche Subſtanz ans Waſſer abgeben. Die früheren Verſuche wieſen darauf hin, daß die antiſeptiſche Subſtanz eng vergeſellſchaftet iſt mit dem ſog. „Weichharz" des Hopfens, einem Körper, der im Waſſer nur wenig löslich iſt; es erſchien wohl möglich, daß bei der Extraktion der Hopfen mit Waſſer die Menge der ausgezogenen toxiſchen Subſtanz proportional wäre der vorhandenen Menge, ohne daß dieſe Subſtanz vollſtändig ausgezogen wird.

Zur Aufklärung dieſer Frage wurden 5 g Kenter Golding mit 500 ccm Waſſer eine Stunde extrahiert und die Infuſion nach dem

Erkalten filtriert (Filtrat I). Der auf dem Filter verbliebene Hopfen wurde leicht abgepreßt und dann abermals mit Waſſer eine Stunde lang extrahiert und filtriert (Filtrat II); der verbleibende Hopfen wurde einer dritten einſtündigen Extraktion unterworfen (Filtrat III).

Die drei Filtrate wurden dann nach der obigen Methode mit folgendem Ergebnis geprüft:

Tabelle IV.

	Wachstum in 48 Stunden ccm	Antiſeptiſcher Wert (0,5 ccm = 100
1. Filtrat	0,5	100
2. Filtrat	2,5	20
3. Filtrat	über 6,0	unter 8

Bei einſtündiger Extraktion gehen alſo fünf Sechſtel der antiſeptiſchen Subſtanz des Hopfens in Löſung; bei der zweiten Extraktion wird ſie faſt vollſtändig gelöſt. Dieſe Ergebniſſe ſind von Intereſſe in bezug auf die Löslichkeit der toxiſchen Subſtanz des Hopfens und hinſichtlich deren Beziehung zu dem „Weichharz“.

Iſt die toxiſche Subſtanz des Hopfens im Auszug in Form einer wahren Löſung enthalten?

Die Verfaſſer unterſuchten dann noch die Frage, ob *die toxiſche Subſtanz im Hopfenauszug in Form einer wahren Löſung enthalten iſt.* Die drei nacheinander aus dem Hopfen hergeſtellten Auszüge waren nach dem Abkühlen und Abfiltrieren ſehr verſchieden im Ausſehen. Das erſte Filtrat war ganz „milchig“, das zweite weniger und das dritte war faſt klar. Wäſſerige Hopfenauszüge, unter ähnlichen Bedingungen hergeſtellt, ſind gewöhnlich mehr oder weniger trüb, und ausgeſprochene Opaleſzenz ſoll auf einen hohen antiſeptiſchen Wert hindeuten. Je trüber eine Abkochung iſt, um ſo bitterer iſt ſie auch gewöhnlich. Dies alles ließ vielleicht vermuten, daß die toxiſchen und bitteren Stoffe des Hopfenauszuges nicht in Form einer wahren Löſung, ſondern als feine Suspenſion, möglicherweiſe kolloidalen Charakters, vorhanden ſein könnten. Es erſchien daher wünſchenswert, feſtzuſtellen, ob die antiſeptiſche Eigenſchaft eines trüben Hopfenauszuges durch Entfernung der Opaleſzenz durch Filtration beeinflußt würde.

Durch Filtrierpapier konnte kein klares Filtrat erhalten werden, wohl aber nach Zuſatz von Asbeſt zum trüben Hopfenauszug. Die Prüfung des trüben und des klar filtrierten Hopfenauszuges hatte nun folgendes Ergebnis:

Tabelle V.

Trüber Auszug		Klarer Auszug	
Zeit Stunden	Wachstum ccm	Zeit Stunden	Wachstum ccm
48	1,6	48	1,0
72	1,9	72	1,75

Durch das klare Filtrieren nahm alſo die antiſeptiſche Kraft des Hopfenauszuges nicht ab, ſondern ſogar noch etwas zu. Will man letzteres nicht als Verſuchsfehler anſprechen, ſo iſt es ſchwer, dafür eine Erklärung zu geben. Wie dem aber auch ſei, ſo viel geht aus dem Verſuch hervor, daß die die Trübung verurſachende Subſtanz mit der antiſeptiſchen Eigenſchaft des Hopfens nicht vergeſellſchaftet iſt, daß letztere vielmehr einer Subſtanz eigentümlich iſt, die im Hopfenauszug in Form einer wahren Löſung enthalten iſt.

Beeinfluſſen die flüchtigen Beſtandteile des Hopfens deſſen antiſeptiſche Eigenſchaften?

Frühere Unterſuchungen ſchienen darauf hinzudeuten, daß das flüchtige Hopfenöl eine ſchwache antiſeptiſche Kraft beſitzt; die Verſuche der Verfaſſer ſcheinen das zu beſtätigen, doch iſt die antiſeptiſche Kraft des Öles ſehr viel geringer, als die gewiſſer nichtflüchtiger Subſtanzen. Aber vielleicht ſpielt das Hopfenöl bei der vorliegenden Frage eine andere Rolle, indem es beiſpielsweiſe in Vergeſellſchaftung mit dem Harz deſſen antiſeptiſche Kraft erhöht durch Erhöhung von deſſen Löslichkeit in Waſſer.

Die Verfaſſer entölten einen Hopfen durch Dampfdeſtillation vollſtändig, trockneten ihn bei niederer Temperatur und ſtellten dann aus dem nicht entölten und dem entölten Hopfen Auszüge her, die ſie in üblicher Weiſe prüften. Das Ergebnis war in beiden Fällen, wie Tabelle VI zeigt, das gleiche, und die Verfaſſer ſchließen daraus, daß das Hopfenöl keinen Einfluß hat auf die antiſeptiſchen Eigenſchaften des Hopfenauszugs.

Tabelle VI.

Urſprünglicher Hopfen		Entölter Hopfen	
Zeit Stunden	Wachstum ccm	Zeit Stunden	Wachstum ccm
48	0,6	48	0,8
72	1,2	72	1,2

Werden die gewöhnlich im Bier vorkommenden Milchſäure bildenden Bakterien ähnlich wie Bakterium X durch die antiſeptiſchen Eigenſchaften des Hopfens beeinflußt?

Bakterium X iſt ein Milchſäure bildender Bazillus, der aus ſaurem Bier gewonnen war, aber nicht häufig vorkommt. Für gewöhnlich kommen in engliſchen Bieren der Saccharobacillus pastorianus und einige noch nicht genügend klaſſifizierte Pediokokken vor, beides ernſtliche Feinde des Brauers, der größte der erſtere Organismus.

Man konnte wohl annehmen, daß dieſe Organismen ebenſo wie das Bakterium X von den antiſeptiſchen Stoffen des Hopfens beeinflußt werden, denn die praktiſche Erfahrung hat bewieſen, daß der Hopfen das Wachstum der Bierbakterien wohl beeinflußt.

Die Verfaſſer verglichen nun das Verhalten des Hopfenauszuges gegen Bakterium X und Saccharobazillus und fanden, daß beide Organismen in ganz ähnlicher Weiſe beeinflußt werden, ſo daß man alſo berechtigt iſt, das Bakterium X zur Prüfung des antiſeptiſchen Wertes des Hopfens zu benutzen.

Verſuche mit Pediokokken wurden nicht durchgeführt, weil dieſe Organismen ſchwer zu kultivieren ſind und man aus der Praxis weiß, daß die Entwicklung der Pediokokken beſonders ſtark durch den Hopfen gehemmt wird. —

Im weiteren verglichen die Verfaſſer die *keimhemmende Kraft der toxiſchen Hopfenbeſtandteile mit der einiger bekannter Antiſeptika.* Die Verſuche wurden mit Bakterium X und den Antiſeptika Karbolſäure, Kupferſulfat, Sublimat, Salizylſäure, Kaliumbiſulfit durchgeführt, und zwar mit folgendem Ergebnis:

(Siehe Tabelle VII auf nächſter Seite.)

Zurzeit wiſſen wir nicht viel über die Natur und Menge der toxiſchen Subſtanz des Hopfens; wir wiſſen nur, daß etwa 25 pCt. der Hopfentrockenſubſtanz in heißem Waſſer löslich ſind. Zweifellos beſitzt der größte Teil der Extraktivſtoffe des Hopfens keine antiſeptiſchen Eigenſchaften; nehmen wir aber einmal an, daß der ganze Hopfenextrakt toxiſche Subſtanz ſei. Es enthält hiernach der Hopfenauszug aus 5 g Hopfen mit 500 ccm Waſſer im ganzen 1,25 g toxiſche Subſtanz oder im Kubikzentimeter 0,0025 g. Vergleicht man dieſe Menge mit der Menge der Antiſeptika im Kubikzentimeter, ſo ergibt ſich folgende Zuſammenſtellung:

Es enthält 1 ccm:

Hopfenauszug . . .	0,0025 g	tox. Subſtanz
Karbolſäure	0,020 „	„ „
Kupferſulfat . . .	0,009 „	„ „
Sublimat	0,00002 g	„ „
Salizylſäure . . .	0,004 g	„ „
Kaliumbiſulfat . .	0,002 „	„ „

Tabelle VII.

Zeit: Stunden	Karbolſäure 2 g : 100 ccm	Kupferſulfat 0,92 g : 100 ccm	Sublimat 0,002 g : 100 ccm	Salizylſäure 0,4 g : 100 ccm	Kaliumbiſulfit 0,2 g : 100 ccm	Hopfenauszug 5 g : 500 ccm
	Wachstum ccm	Wachstum ccm	Wachstum ccm	Wachstum ccm	Wachstum ccm	Wachstum ccm
24	2,0	0,25	0,5	1,8	0,0	0,3
48	2,5	1,5	0,75	2,0	0,35	0,5
72	2,9	1,5	0,75	—	0,40	1,0
96	2,9	1,5	—	—	0,50	1,8

Der antiſeptiſche Wert der Hopfeninfuſion bei 48ſtündiger Entwicklungsdauer wurde laut Tabelle VI zu 0,5 ccm gefunden. Im Vergleich mit den übrigen Antiſeptika würden hiernach folgende Werte ſich ergeben:

Tabelle VIII.

	Volumen, das in 48 Stunden die Entwicklung hemmt ccm	Menge der toxiſchen Subſtanz, die in dem hemmenden Volum enthalten iſt g
Hopfenauszug	0,5	0,0012
Karbolſäure	2,5	0,050
Kupferſulfat	1,5	0,0135
Sublimat	0,75	0,000015
Salizylſäure	0,35	0,0014
Kaliumbiſulfit	2,0	0,004

Es entſpricht hiernach 1 Gewichtsteil toxiſcher Hopfenſubſtanz in entwicklungshemmender Kraft:

41,7	Gewichtsteilen	Karbolſäure,
11,2	„	Kupferſulfat,
0,0125	„	Sublimat,
1,2	„	Salizylſäure,
3,3	„	Kaliumbiſulfit.

Hierbei muß man aber bedenken, daß die Menge der toxiſchen Subſtanz im Hopfenauszug viel zu hoch angenommen iſt. Aber ſelbſt wenn dem nicht ſo wäre, ſo würde man doch ſehen können, daß die entwicklungshemmende Kraft der toxiſchen Subſtanz des Hopfens, unter den obigen Bedingungen gemeſſen, größer iſt als die gleichen Mengen ſämtlicher anderen Antiſeptika, mit einer einzigen Ausnahme des Sublimates, eines der wichtigſten Antiſeptika, die wir kennen. Sie iſt z. B. 42mal ſtärker als die der Karbolſäure und 3mal ſtärker als die des Kaliumbiſulfits.

Hieraus ergibt ſich, daß die toxiſchen Subſtanzen des Hopfens für die Milchſäure bildenden Organismen des Bieres beträchtlich entwicklungshemmend ſind, woraus ſich die Zweckmäßigkeit der Verwendung des Hopfens als Mittel zur Erhöhung der Haltbarkeit ohne weiteres ergibt.

Die Verfaſſer unterſuchten weiter die Frage, inwieweit die Entwicklung des Bakterium X von Säurebildung begleitet iſt. Sie fanden, daß bei der Entwicklung dieſes Organismus im Kaltwaſſer-Malzauszug die Geſchwindigkeit der Säurebildung bis zu einem gewiſſen Punkt raſch anſteigt, dann abnimmt und ſchließlich jede Säurebildung unterbleibt. So ähnlich verhalten ſich auch alle anderen Milchſäure bildenden Krankheitsorganismen des Bieres. Im allgemeinen geht die Milchſäurebildung mit einer Schädigung der fermentativen Kraft des Organismus Hand in Hand.

Für das Bakterium X konnten die Verfaſſer feſtſtellen, daß die Säurebildung der Entwicklung des Bakteriums proportional iſt bis zu einer Säuremenge von 0,15 pCt. Milchſäure; dann nimmt die Säurebildung ab und fällt bei 0,4—0,5 pCt. auf Null.

Will man alſo die Säureentwicklung zum Maßſtab machen für die Entwicklung des Bakterium X, ſo muß dies geſchehen, ehe die gebildete Säure die Menge von 0,15 pCt. überſchritten hat, denn nur ſo lange gehen Säurebildung und Wachstum Hand in Hand.

Die Verfaſſer ſtellten dieſe Bedingungen für Bakterium X feſt und beſtimmten dann innerhalb der Säureentwicklung von 0,0 bis 0,15 pCt. den antiſeptiſchen Wert der Hopfenauszüge, gemeſſen an der Menge der gebildeten Säure. Sie fanden dabei eine gute Übereinſtimmung mit den Ergebniſſen, die mit der oben beſchriebenen Methode erhalten wurden.

Ähnliche Ergebniſſe wurden auch erhalten, wenn die Zeit beſtimmt wurde, innerhalb welcher ſich eine Milchſäuremenge von 0,15 pCt. bildete. Die Verfaſſer ſchlagen zwar keine dieſer Methoden zur Benutzung vor, weil ſie ſchwieriger durchzuführen ſind; ſie weiſen aber darauf hin, daß ſie die Richtigkeit und Verwendbarkeit ihrer Hauptmethode beſtätigen.

(Schluß folgt.)

Die Hefe-Aufziehapparate.

Eine geſchichtliche Darſtellung der Erfindungen auf dieſem Gebiete.

Von Dr. **R. Heinzelmann.**

(Fortſetzung.)

Zwecks Verbeſſerung dieſes Apparates werden nach dem Zuſatzpatent 54673 vom 28. März 1890 an dem innern Umlaufbehälter (B) Überlaufböden (b bzw. b und d) angeordnet (Abb. 10 und 11), welche bewirken ſollen, daß das in Umlauf verſetzte Gemiſch von Hefe und Würze durch freien Fall intenſiver gemiſcht und gelüftet wird. Auch wird dadurch der Weg, den die umlaufende Flüſſigkeit zurückzulegen hat, vergrößert. Die Überfallböden können entweder feſtſtehend angeordnet ſein oder loſe auf Winkeleiſenreifen aufliegen. In letzterem Falle können ſie mit dem Antriebsmechanismus ausgehoben werden. Außerdem werden an der Welle (h) ſchrägſtehende durchbrochene Schlagleiſten (k) angeordnet, welche an der Welle (h) feſtſitzen und mit ihr rotieren. Dieſe bewirken ebenfalls

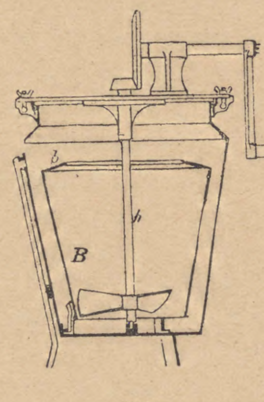


Abb. 10.

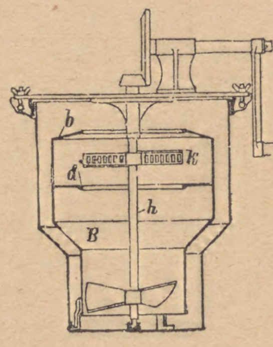


Abb. 11.

die innigere Miſchung der Luft mit der Flüſſigkeit durch Zerſtäubung. Gleichzeitig werden dadurch Verunreinigungen durch Reibung abgelöſt.

Eine weitere Verbeſſerung dieſes Apparates beſteht nach dem Zuſatzpatent 57011 vom 23. September 1890 darin, daß an der Welle (h) eine zentrifugal wirkende Siebtrommel (K) angeordnet wird, welche in ihrer Lage dicht unter dem Boden (b) durch eine Stellſchraube gehalten wird (ſ. Abb. 12). Dieſe Siebtrommel iſt aus der Seitenwand (p) und einem geraden bzw. koniſch verlaufenden, gelochten oder nicht gelochten Boden gebildet. Der obere Boden beſitzt einen zentralen Ausſchnitt. Die Seitenwand oder der Trommelumfang (p) beſteht aus perforiertem Blech oder Drahtgewebe. Das durch die Flügelſchraube (l) in Umlauf verſetzte Gemiſch von Würze und Hefe gelangt über den Boden (b) in das Innere der Trommel (K), wird durch dieſe, welche mit derſelben Geſchwindigkeit in Umdrehung verſetzt wird, wie die Flügelſchraube (l), durch den Siebboden (p) ausgeſchleudert und zerſtäubt und gelangt alsdann von neuem in Umlauf. Etwaige Verunreinigungen werden in der Trommel zurückgehalten.

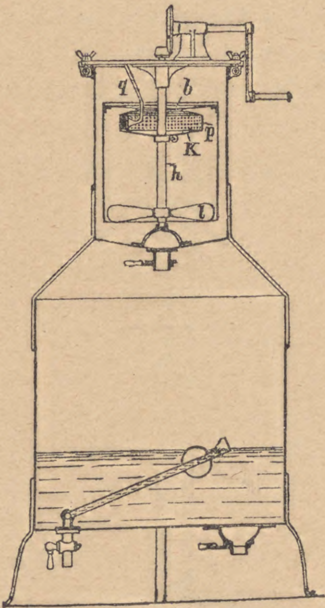


Abb. 12.

Einen Aufziehapparat mit Umlauf der Flüſſigkeit unter Beihilfe von Rührflügeln beſchreibt M. Maynard in der britiſchen Patentſchrift 6075 vom 22. April 1890. Dabei iſt in einem geſchloſſenen, nach unten zu etwas koniſch zulaufendem Gefäß konzentriſch ein zweites ebenfalls nach unten zu etwas koniſch zulaufendes Gefäß angeordnet, das unten und oben offen iſt, im oberen Teil eine Siebplatte enthält und im unteren Teil mit an ſenkrechter Welle ſitzenden Rührflügeln verſehen iſt. Dieſe propellerartigen Rührflügel bewirken bei raſcher Umdrehung, daß Würze und Hefe zwiſchen den Wandungen der beiden Gefäße in die Höhe getrieben werden, über den Rand des inneren Gefäßes herabfallen, dort auf die Siebfläche treffen, durch die Öffnungen des Siebes in feine Strahlen verteilt werden, und alsdann durch die Luft in das innere Gefäß zurückfallen, ſo daß während dieſes beſtändigen Umlaufs vom äußeren in das innere Gefäß eine kräftige Miſchung und Lüftung der Flüſſigkeit ſtattfindet.

G. Nicol und F. Wochele in Berlin, D. R. P. 72723 vom 20. Oktober 1892 bedienen ſich des Reaktionsrades zum Miſchen und Durchlüften von Bierwürze. Zu dieſem Zweck iſt in dem unteren, ſich koniſch verengenden Teil (a) des als Kühlapparat ausgebildeten Behälters (A), der zur Aufnahme von mit Hopfen gekochter Würze beſtimmt iſt, unterhalb des Siebes (e), welches den Hopfen zurückhält, ein Reaktionsrad (D) angeordnet, das mit einer Druckluftleitung in Verbindung ſteht und deſſen Rohrarme ſchräg aufwärts gerichtet ſind (ſiehe Abb. 13). Durch die aus den Rohrarmen des Rades (D) direkt aufwärts gerichteten Luftſtröme wird der auf dem Sieb zurückbleibende Hopfen in der Würze gleichmäßig verteilt, indem er hochgeblaſen wird. Zweckmäßig wird durch die Drehung des Rades eine durchgreifende Lüftung und Kühlung der Würze herbeigeführt. Gleichzeitig wird die Würze durch Einleiten von Kühlwaſſer in den Kühlmantel des Behälters (A) weiter gekühlt. Um während des Lüftens und Kühlens das Eindringen von Außenluft in den Behälter (A) zu verhindern, läßt man von oben keimfreie Luft in den Behälter einſtrömen. Der Apparat dient gleichzeitig als Hopfenſeiher, indem der ſich auf dem Sieb (e) abſetzende Hopfen eine Filterſchicht für die Würze bildet.

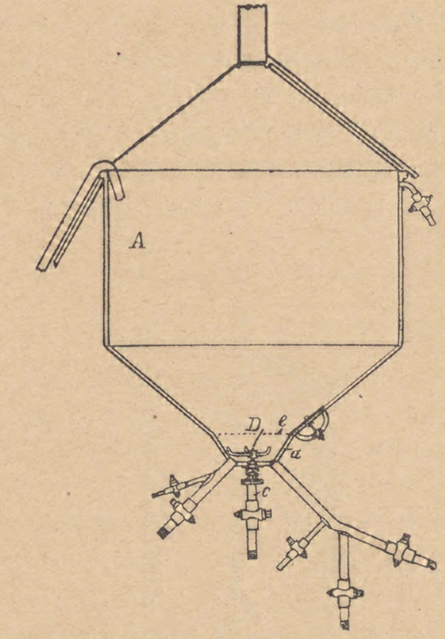


Abb. 13.

Nach dem Zuſatzpatent 76617 vom 27. Auguſt 1893 ſoll die Wirkſamkeit dieſes Apparates dadurch erhöht werden, daß an Stelle eines Reaktionsrades mehrere ſolcher Räder angebracht werden, und zwar werden dieſe Räder über- und nebeneinander angeordnet in der Weiſe, daß ſie von demſelben Zuleitungsrohr geſpeiſt werden, und daß ſie ſich infolge der Geſtaltung ihrer Rohrarme in entgegengeſetzter Richtung drehen. Dieſe Reaktionsräder können entweder oberhalb oder unterhalb des den Hopfen zurückhaltenden Siebes angebracht werden.

Bei dem Aufziehapparat von Schumm in New-York (amerikaniſche Patentſchrift 514340 vom 5. Oktober 1893) iſt in dem die zu miſchende Hefe und Würze aufnehmenden Behälter (A) an der ſenkrechtenden Welle (C) ein ſchneckenartiges Rührwerk (D) angebracht, welches in ſchnelle Umdrehung verſetzt wird (ſ. Abb. 14). An der einen Seitenwand dieſes Gefäßes ſitzt eine ſenkrechte Platte (F), welche in Form einer nach innen ſich neigenden Kurve gegen die Seitenwand zu abgebogen iſt und dadurch die Miſchung des Inhalts des Behälters (A) erleichtert. Am Deckel (B) des Behälters ſitzt ein Luftfilter (P), welches mit Salizylſäure oder dergleichen getränkte Watte enthält und deſſen unteres Ende durch einen Dreiweghahn (J) mit dem Gefäß (A) verbunden werden kann, während das andere Ende mittels eines Hahnes (N) und des Schlauches (M O) an einen Druckluftbehälter angeſchloſſen wird. An den Dreiweghahn (J) ſchließt ſich ein Rohr (K) an, welches mittels eines Knies mit dem Rohr (L), das in den unteren Teil des Gefäßes (A) einmündet, verbunden werden kann. Auf dem Deckel ſitzt ferner ein Druckregelungshahn (Q) und ein Manometer (R). Durch die ſchnelle Umdrehung der Rohrſchnecke (D) wird nun die Hefe mit der Würze in lebhafte Umdrehung ver-

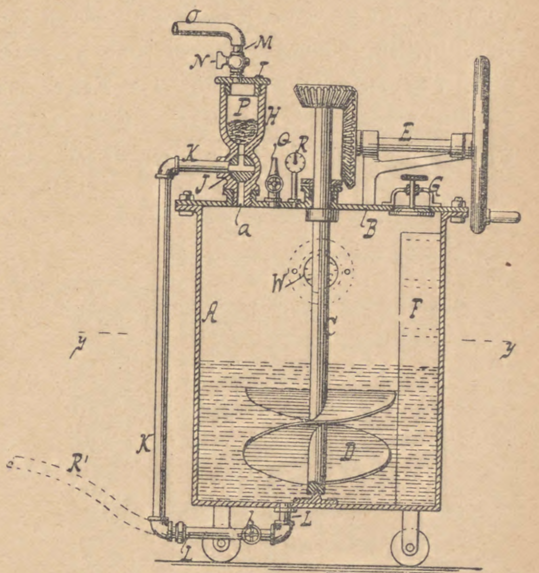


Abb. 14.

ſetzt und dabei gleichzeitig nach entſprechender Öffnung des Dreiweghahnes (J) filtrierte Luft, welche das Luftfilter (P) paſſiert hat, durch das Rohr (K L) von unten in den Behälter (A) eingeführt, wobei ſie ſich innig mit dem Inhalt des Behälters miſcht. Iſt das Miſchen und Lüften der Hefe und Würze beendet, ſo wird der Dreiweghahn (J) ſo eingeſtellt, daß der Filterbehälter (P) mit dem oberen Teil des Gefäßes (A) in Verbindung ſteht, ſo daß die filtrierte Druckluft auf die Oberfläche der Flüſſigkeit wirkt und dieſe durch das Rohr (L), das nun nach Abnehmen des unteren Knies durch einen Schlauch (R′) mit dem Gärbottich verbunden wird, in letzteren gedrückt.

Ein durch Gebrauchsmuſter vom Jahre 1895 geſchützter Hefeaufziehapparat von Chr. Hagemüller in Erfurt beſteht aus einem mit einer breiten, dünnen Tülle verſehenen Handgriff, von welchem aus ſich eine Reihe von Drähten fächerartig ausbreitet. Das andere Ende dieſer Drähte iſt an einen Blechſtreifen angelötet, ſo daß die Drähte in einer beſtimmten Entfernung voneinander feſtgehalten werden. Die zu lüftende Hefe wird beim Durchfließen durch die Stäbe in einzelne dünne Strähnen verteilt, welche der Luft eine große Oberfläche bieten.

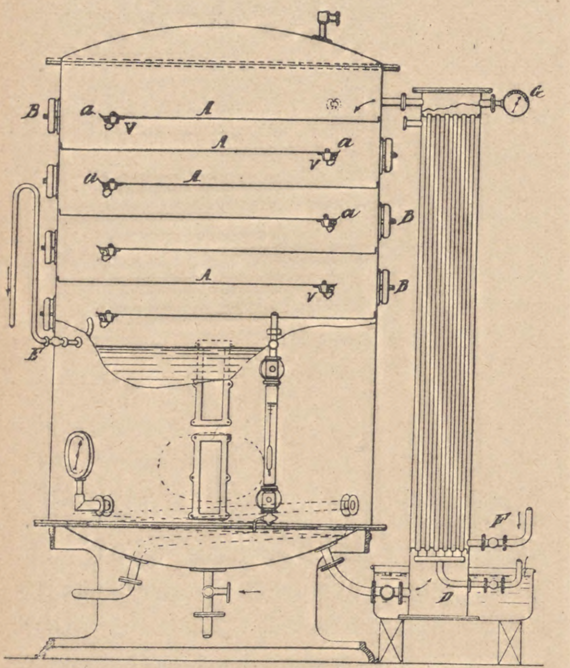


Abb. 15.

E. Barbet in Paris (D. R. P. 112 172 vom 2. Auguſt 1899) miſcht die Luft der Hefe und Würze bei deren Aufſteigen durch enge Röhren bei und führt danach das Gemiſch über flache Teller. Zu dieſem Zweck ſind im oberen Teil mehrere horizontale Kupferplatten (A) mit einem kurzen, gezahnten Rande (a) als Überlauf verſehen und abwechſelnd an der einen und andern Wand des Gefäßes angeordnet, ſo daß die Flüſſigkeit gezwungen iſt, im Zickzackweg von oben nach unten über die Platten (A) herabzulaufen (ſ. Abb. 15). Der untere Teil des Behälters iſt zum Anſammeln der Flüſſigkeit beſtimmt und direkt über der Flüſſigkeit mit einem ſiphonartigen Luftaustrittsrohr (E) verſehen. Der Boden des Gefäßes ſteht durch ein Rvhr mit einem Luftverteiler in Verbindung, der aus einem Bündel vvn zahlreichen Kupferrohren von geringem Durchmeſſer (etwa 15 mm) beſteht. Unterhalb der unteren Mündung eines jeden Rohres wird eine Zuleitung (D) für ſteriliſierte Luft derart angeordnet, daß ſich in jedem Rohr eine Anzahl Luftblaſen bildet, die den ganzen inneren Durchmeſſer des Rohres einnehmen, ſo daß durch die eintretende Luft eine Aufwärtsbewegung der Flüſſigkeit hervorgebracht wird. Die Flüſſigkeit wird infolge deſſen mittels der durch Rohr (D) eintretenden Druckluft in dem Röhrenapparat aus dem unteren Teil des Gefäßes beſtändig in die Höhe geriſſen und aus dem oberen Teil des Verteilers wieder auf die Platten (A) verteilt, über welche ſie von Stufe zu Stufe herabfällt. Die überſchüſſige, von der Flüſſigkeit nicht aufgenommene Luft entweicht alsdann durch Rohr (E), bevor ſich die Flüſſigkeit im unteren Teil des Behälters anſammelt. Auf dieſe Weiſe wird ein beſtändiger Kreislauf der Hefe und Würze aus dem Gefäß durch den Verteiler bewirkt und dadurch die Flüſſigkeit beſtändig mit Luft geſättigt.

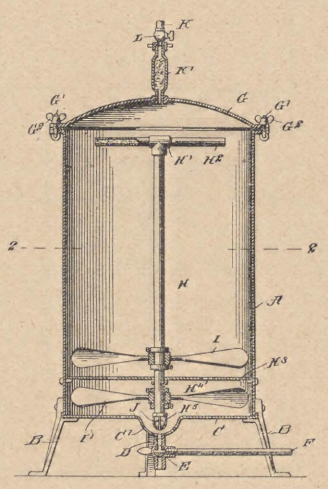


Abb. 16.

In ähnlicher Weiſe wie der Vogel'ſche Zeugziehapparat arbeitet der Apparat von Wallerſtein & Freund in New York (Amerik. Patentſchrift 695 974 vom 23. März 1901). Er beſteht aus dem Gefäß (A) mit abnehmbaren, durch Schrauben (G′) an ihm befeſtigten Deckel (G) und mit auf dem Deckel angeordneten Luftfilter K′ mit Hahn L (ſ. Abb. 16.) Innerhalb des Behälters (A) ſitzt an dem oberen Ende der ſenkrechten Hohlwelle (H) abnehmbar das wagerechte Filtrierrohr (H2). Dieſes Rohr iſt an ſeinen Enden offen und mit ſteriliſierter Baumwolle oder dergl. zum Filtrieren der Luft gefüllt. Die Hohlwelle (H) iſt durch eine mit entſprechenden Öffnungen (H4) verſehene Scheibe (H3) hindurchgeführt. Oberhalb und unterhalb dieſer Scheibe ſitzen an der ſenkrechten Hohlwelle (H) propellerartig gebogene Schraubenflügel (I, I′). Dieſe beiden Flügel ſind ſo angeordnet, daß ſie gleichzeitig in entgegengeſetzter Richtung rotieren. Zum Zweck des Aufziehens der Hefe wird nun der Deckel (G) entfernt, der untere Hahn (E) geſchloſſen und das Gefäß bis zu einer entſprechenden Höhe mit Würze und Hefe gefüllt, alsdann wird die Hohlwelle (H) mit den Flügeln (I, I′) durch die als Filter ausgebildete Handhabe (H2) auf und niederbewegt; dadurch tritt die Flüſſigkeit beſtändig durch die Öffnungen (H4) der Platte (H3); außerdem werden durch dieſe Auf- und Abbewegung die Schraubenflügel (I, I′) in entgegengeſetzter Richtung in Umdrehung verſetzt, was zum gleichmäßigen Miſchen der Hefe und Würze beiträgt. Gleichzeitig tritt, wenn die Welle (H) aufwärts bewegt wird, Luft durch das Filter (H2) und die Hohlwelle (H) ein und gelangt durch das untere Ventil (J) in die Flüſſigkeit. Wird nun die Welle (H) wieder niederbewegt, ſo ſchließt ſich das Ventil (J). Durch das abwechſelnde Auf- und Niederbewegen wird demgemäß beſtändig Luft in die Flüſſigkeit eingeführt und mit dieſer innig gemiſcht. Nach beendetem Miſchen und Lüften der Würze und Hefe wird der Deckel (G) wieder geſchloſſen, der Hahn (L) geöffnet, ſodaß filtrierte Luft auf die Oberfläche der Flüſſigkeit tritt und dieſe nach Öffnung des unteren Hahnes (E) durch das Rohr (F) in den Gärbottich drückt.

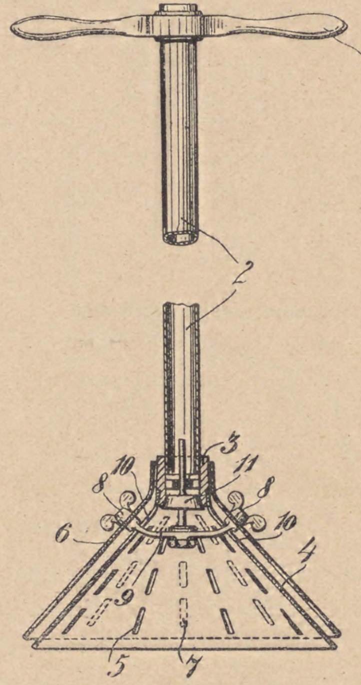


Abb. 17.

Der von A. Ziemann in Feuerbach (Stuttgart) konſtruierte fahrbare Apparat zum Aufziehen und Waſchen der Hefe, welcher im April 1902 in den Handel kam, beſteht aus einem birnenförmigem Gefäß mit aufklappbarem Deckel, der mit einem Ventil verſehen iſt, welcher das Entweichen der Luft geſtattet. Am Boden des Gefäßes ſitzt eine Düſe, welche mit Druckluft durch den Dreiweghohn, der an der Luftzu- und Flüſſigkeitsablaß-Leitung angeordnet iſt, geſpeiſt wird und dadurch den Inhalt des Gefäßes, d. h. Hefe und Würze, in wirbelnde Bewegung verſetzt. Nach der Durchmiſchung wird der untere Dreiweghahn ſo umgeſtellt, daß der Inhalt des Gefäßes durch das Abflußrohr entleert werden kann. Zu dieſem Zweck wird durch einen zweiten Dreiweghahn Druckluft auf den Flüſſigkeitsſpiegel geleitet.

Die bekannten Zeugziehapparate, bei welchen am unteren Ende einer durch ein Ventil abgeſchloſſenen hohlen Stange ein ſiebartig durchlöcherter Kolben als Luftverteiler dient, haben, wie Fiſcher und L. Straßmann in Mähr.-Schönberg in der öſterr Patenſchrift 28216 vom 21. Juli 1905 ausführen, den Nachteil, daß beim Aufziehen des Apparates in den unter dem Kolben entſtehenden luftverdünnten Raum nicht bloß Luft, ſondern auch Hefe eintritt, weil die Öffnungen des Kolbens freiliegen und ſomit beim Niederbewegen des Apparates weniger Luft in die Hefe getrieben wird, was eine geringere Leiſtungsfähigkeit dieſes Apparates zur Folge hat. Dieſer Übelſtand ſoll nun dadurch beſeitigt werden, daß der Luftverteiler als ein kegelförmiger Blechkaſten (4) ausgebildet iſt, welcher mit radial verlaufenden Reihen von Schlitzöffnungen (5) verſehen iſt (ſ. Abb. 17). Dieſe Glocke (4) iſt an einem oben mit einem Handgriff (1) verſehenen Rohr (2) unter Vermitlung des unterren Ringes (3) befeſtigt. Dieſe Glocke iſt von einer zweiten, genau anpaſſenden Glocke (6) umgeben, die in der Höhenrichtung verſchiebbar und daher von der Glocke (4) abhebbar iſt. Die Glocke (6) iſt ebenfalls mit radial verlaufenden Reihen von Schlitzöffnungen (7) verſehen, die gegen die Öffnungen der Glocke (4) verſetzt ſind, ſodaß, wenn die beiden Glocken aneinander liegen, die Schlitzöffnungen ſich gegenſeitig verdecken. Die Glocke (6) iſt mittels zweier Flügelſchrauben (8) mit einem innerhalb der Glocke (4) angeordneten Steg (9) verbunden, deſſen Enden durch Schlitze (10) der Glocke (4) hindurchgehen und in dieſen bei der Bewegung der äußeren Glocke geführt ſind. An den Stegen (9) ſitzt ein Ventilkegel (11) mit einem Ventilſitzring (3). Wenn die beiden Glocken aneinander anliegen, iſt das Ventil geöffnet, bei abgeſchloſſener Glocke (6) dagegen geſchloſſen. Wird nun der Apparat in der Würze und Hefe mittels des Handgriffes (1) aufwärts bewegt, ſo preßt ſich die äußere Glocke durch den von der Flüſſigkeit der Bewegung entgegengeſetzten Widerſtand an die innere Glocke (4) an, wobei ſich einerſeits die Schlitzöffnungen (5 bezw. 7) der beiden Glocken gegenſeitig überdecken und andererſeits das Ventil (11) geöffnet wird, ſodaß Außenluft durch das Rohr (2) in den innerhalb der Glocke (4) entſtehenden luftverdünnten Raum einſtrömen kann. Wird dabei der Apparat wieder niedergedrückt, ſo wird durch den Flüſſigkeitswiderſtand die äußere Glocke (6) unter gleichzeitiger Schließung des Ventils (11) und Freigabe der Schlitzöffnungen (3 und 7) in beiden Glocken angehoben und die in der inneren Glocke angeſammelte Luft mit großer Heftigkeit aus den Schlitzöffnungen durch die Hefe hindurchgepreßt.

Auf dem bekannten Prinzip der Miſchdüſen beruht ein von der Firma Göggel & Sohn in München gebauter Aufziehapparat, welcher in der W. f. Br. vom 6. Januar 1908 (S. 347) beſchrieben iſt. Er beſteht aus einem zylindriſchen, mit ſtark koniſchem Boden verſehenen Kupfergefäß, in welchem eine Doornkaat'ſche Düſe eingebaut iſt, die mit Druckluft geſpeiſt wird und das innige Miſchen der Hefe und Würze beſorgt.

II. Aufziehapparate für Gärbottiche.

Der Apparat zum Durchlüften und Miſchen von Bier mit Hefe von Th. Vogel in Saalfeld (D. R. P. 50979 vom 11. September 1889) wird in den Gärbottich eingeſtellt und arbeitet dort nach Art eines Segnerſchen Waſſerrades, indem er beim Austritt der Flüſſigkeit in Umdrehung verſetzt wird. Der in den Hefebottich eingeſetzte, drehbare Behälter (a) iſt mit einer größeren Anzahl gebogener Ausflußröhrchen verſehen, deren ſämtliche Öffnungen nach derſelben Seite gerichtet ſind (ſ. Abb. 18). Der Behälter kann durch einen Deckel verſchloſſen werden, welcher zweckmäßig durch einen Bajonettverſchluß mit dazugehörigem Stift befeſtigt iſt. Der Behälter (a) hat unten ein Anſetzrohr, das auf einem Geſtell ſteht. In letzterem ſitzt eine Luftdüſe, welche durch ein Rohr mit einer Luftdruckpumpe in Verbindung ſteht. Durch dieſes Rohr wird Luft in die Düſe eingepreßt. Dieſe ſtrömt nach oben in den Behälter (a) und reißt dabei dabei das mit Hefe verſetzte Bier aus dem Gärbottich durch die Öffnungen (l) in den Behälter (a) mit. Aus dieſem ſtrömt alsdann das Bier durch die Ausflußröhrchen (h) wieder aus und ſetzt dabei dieſen Behälter (a) in eine drehende Bewegung. Infolgedeſſen wird das den Apparat umgebende Bier ebenfalls in Bewegung verſetzt, während es gleichzeitig unten in den Apparat eingeſaugt und aus dieſem wieder ausgeſtoßen wird. Auf dieſe Weiſe befindet ſich die ganze Maſſe des im Gärbottich befindlichen Bieres in fortwährender Bewegung, wobei eine beſtändige Durchlüftung des Bieres mit der Hefe erreicht wird.

In England werden zum Aufziehen häufig Schöpfgefäße benutzt, welche abwechſelnd durch mechaniſche Mittel in den Inhalt des Gärbottichs eingetaucht und wieder aus dieſem herausgehoben wird, wobei ſie alsdann die aufgenommene Würze durch die Luft in den Gärbottich entleeren.

Eine ſolche Vorrichtung iſt F. R. Littleton in England unter Nr. 1996 vom 6. Februar 1890 patentiert worden. Als Schöpfgefäße dienen Behälter (b), deren untere Seitenwandungen mit Löchern (d) verſehen ſind, während der Boden ein Ventil (c) beſitzt, das ſich beim Einführen des Behälters (b) in die Würze öffnet (ſ. Abb. 19). Mehrere dieſer Gefäße werden nun an einem Wagebalken oder dergl. derart aufgehängt, daß, wenn das eine Gefäß ſo geſenkt wird, daß es in den Inhalt des Gärbottichs eintaucht, das andere Gefäß aus der Würze des Gärbottichs herausgehoben wird. Beim Eintauchen in die Würze wird nun das Ventil (c) gehoben, wobei ſich das Gefäß (b) mit der mit Hefe verſetzten Würze füllt. Wird nun das Gefäß wieder aus der Flüſſigkeit herausgezogen, ſo ſchließt ſich das Ventil (c), die Flüſſigkeit tritt durch die Öffnungen (d) heraus und fällt durch die Luft auf die Würze des Gärbottichs zurück. Indem ſich dieſes Spiel des Auf- und Niederziehens des Gefäßes (b) beſtändig wiederholt, wobei ſtetig ein Teil der durch die Öffnungen (d) austretenden Flüſſigkeit durch die Luft herabfällt, wird ein inniges Miſchen der Würze und Hefe mit der Luft bewirkt. Nach einer anderen Ausführungsform dient eine Pumpe, deren Saugrohr in den unteren Teil des Gärbottichs einmündet und deren Druckrohr in einen Schlauch angeſchloſſen iſt, an deſſen Ende eine Brauſe ſitzt, zur Herbeiführung der innigen Miſchung, indem die Würze aus dem Gärbottich mittels der Pumpe beſtändig in die Höhe geſaugt, durch das Druckrohr herausgedrückt und durch die Brauſe fein in der Luft verteilt wird, ſo daß ſie in dieſer feinen Verteilung durch die Luft auf die Oberfläche der Würze zurückfällt.

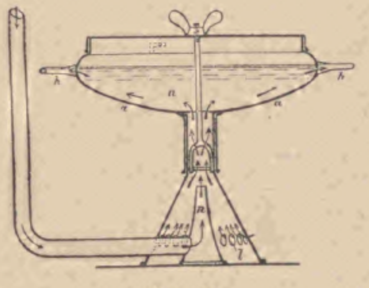


Abb. 18.

Um nun ſolche durchlöcherte Käſten bzw. Eimer ſelbſttätig zu heben und zu ſenken, hat

W. Aſtley in Briſtol (brit. Patent 3828 vom 16. Februar 1904) eine beſondere Vorrichtung konſtruiert. Die durchlöcherten Käſten hängen dabei an Seilen, welche über Rollen laufen. Das Seil iſt um ein Rad geſchlungen, das zwiſchen zwei Gärbottichen aufgeſtellt und durch einen Hebel, der durch Zahnräder angetrieben und durch Federn oder Gegengewichte derartig beeinflußt wird, daß es abwechſelnd in der einen und anderen Richtung ſich dreht und dadurch die Seile auf der einen Seite auf- und auf der anderen Seite abwindet, ſo daß, wenn der eine der Käſten niederſinkt, der auf der anderen Seite der Seilrolle aufgehängte Kaſten in die Höhe gezogen wird und umgekehrt.

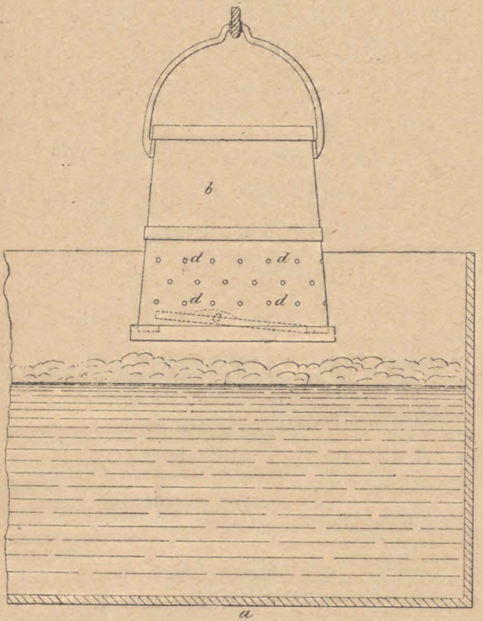


Abb. 19.

Auf demſelben Prinzip beruht die in der brit. Patentſchrift Nr. 27858 vom 26. November 1897 beſchriebene Vorrichtung von B. Ludlow in Oundle (ſ. Abb. 20). Dabei ſind an einer endloſen Kette (A), welche um ein gezahntes Rad (B) geſchlungen iſt, zwei Gefäße (f^3) mit ſeitlichen Öffnungen (f^2), ſo befeſtigt, daß, wenn die Kette auf- und abgezogen wird, das eine der beiden Gefäße ſich in der gärenden Würze und das andere Gefäß in einer gewiſſen Höhe über der Flüſſigkeit des Gärbottichs befindet. Während dieſer Bewegung füllt ſich das in die Flüſſigkeit des Gärbottich eintauchende Gefäß mit Würze, während das andere Gefäß ſeinen Inhalt durch die ſeitlichen Löcher durch die Luft herabfallen läßt, ſo daß ſich die Flüſſigkeit mit Luft ſättigt. Dieſer Vorgang des abwechſelnden Füllens und Entleerens der beiden Tauchgefäße wiederholt ſich, ſo lange die Kette mit den daran befindlichen Eimern durch die Flüſſigkeit des Gärbottichs hindurchgeführt wird.

L. Nathan in Zürich miſcht nach der Patentſchrift 125984 vom 20. März 1900 Hefe und Würze mit Hilfe eines quirlartigen Rührers, der an einer ſenkrechten, durch den Deckel des Gärbottichs führenden Hohlwelle befeſtigt iſt. Während nun bei der Bewegung des Quirls die Flüſſigkeit in zirkulierende Bewegung verſetzt wird, derart, daß ſie von der Mitte nach den Wänden zu, an dieſen nach oben und in der Mitte wieder nach unten gezogen wird, und eine innige Miſchung entſteht, wird durch die ſenkrechte Hohlwelle gleichzeitig Luft unterhalb des Quirls in die Flüſſigkeit eingeführt, wobei ſie an der zirkulierenden Bewegung der Flüſſigkeit teilnimmt und innig der letzteren einverleibt wird.

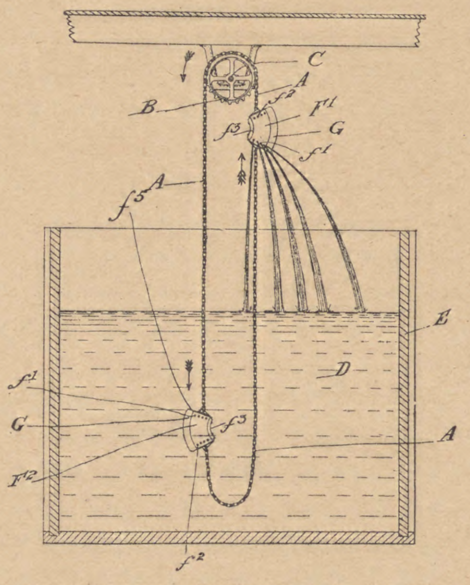


Abb. 20.

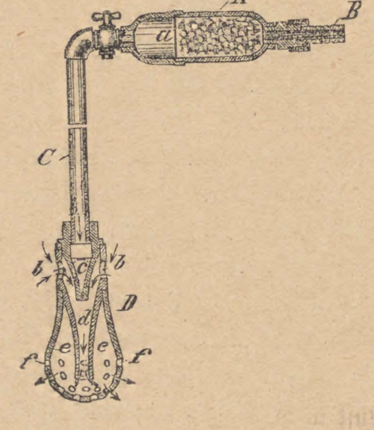


Abb. 21.

Eine leicht transportierbare Vorrichtung, die ſich insbeſondere auch zum gleichmäßigen Lüften und Miſchen des Inhalts größerer Gärbottiche eignet, da ſie in dem Bottich bequem hin und her bewegt werden kann, baut die Firma Scharrer & Sohn in Nürnberg (D. R. P. 65340 vom 9. März 1892). An dem einen rechtwinklig gebogenen Ende des Rohres (C) iſt ein mit ſteriliſierter Baumwolle gefüllter Behälter (A) angeordnet, der mittels eines Schlauches (B) an eine Luftpumpe angeſchloſſen iſt. An dem unteren Ende des Rohres (C) ſitzt ein birnenförmiges Gefäß (D) mit zwei Düſen (c und d) (ſ. Abb. 21). Der untere Hohlkörper dieſes Gefäßes (D) iſt mit Öffnungen (f) und der der Düſe (c) gegenüber liegende Teil mit Öffnungen (b) verſehen. Die durch den Schlauch (B) eingeleitete Luft tritt zunächſt durch den Behälter (A), wird in dieſem ſteril gemacht und gelangt dann durch Rohr (C) zunächſt in die erſte Düſe (c), aus dieſer in die zweite Düſe (d) und von da durch die Öffnungen (f) nach außen, wobei die Würze ſamt der Hefe aus dem Gärbottich beſtändig durch die Öffnungen (b) eingeſaugt wird und ſich mit der Luft innig miſcht. Indem man den ganzen Apparat in dem Bottich hin und her ſchwenkt, werden ſämtliche Teile gleichmäßig gelüftet und gemiſcht.

(Schluß folgt.)

Die im März 1913 unterſuchten Biere.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil.**

Die Anzahl der im Monat März d. J. dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung eingeſandten Bierproben belief ſich auf 75, hiervon waren 55 untergärige und 20 obergärige Biere (3 Malz-, 3 Weiß- und 14 Süßbiere).

Von den untergärigen Proben waren 45 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere, und 10 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

Die Stammwürze wurde in 44 Proben feſtgeſtellt, und zwar bei 34 hellen Bieren und 10 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 12,24 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 9,05 pCt. Bllg. und bei den dunklen im Höchſtfalle 18,25 pCt. Bllg. und im niedrigſten Falle 10,51 pCt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
9—10 pCt. Bllg. bei . .	4	—
10—11 „ „ „ . .	15	2
11—12 „ „ „ . .	12	2
12—13 „ „ „ . .	3	2
13—14 „ „ „ . .	—	1
14—15 „ „ „ . .	—	—
15—16 „ „ „ . .	–	—
16—17 „ „ „ . .	—	1
17—18 „ „ „ . .	—	1
18—19 „ „ „ . .	—	1

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
50—55 pCt. Bllg. „ . .	—	1
55—60 „ „ „ . .	—	1
60—65 „ „ „ . .	7	4
65—70 „ „ „ . .	11	3
70—75 „ „ „ . .	13	1
75—80 „ „ „ . .	3	—

Von 44 auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten nur 16 den Endvergärungsgrad erreicht, und zwar 12 helle und 4 dunkle Biere, d. h. 36 pCt. gegen 44 pCt. des vorigen Monats und 33 pCt. im Monat Januar.

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war meiſt hoch.

Von den in der Tabelle I angeführten endvergorenen Proben hatten die unter Nr. 1 bis 4 angeführten hellen und die unter Nr. 13 bis 15 angeführten dunklen Biere einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Von den 46 auf Kleiſtertrübung unterſuchten Proben war keine kleiſtertrüb, d. h. 0 pCt. gegen 7,3 pCt. kleiſtertrübe im vorigen Monat 3,3 pCt. im Monat Januar.

„Gut haltbar“ waren von 37 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben 11 Biere oder 30 pCt. gegen 52 pCt. im vorigen Monat und 50 pCt. im Monat Januar.

Bei den weniger haltbaren Bieren und 10 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe	bei	2	Proben
wilde Hefe allein	„	7	„
„ „ und Stäbchen . .	„	2	„
„ „ „ Sarzina . .	„	8	„
„ „ „ Stäbchen und Sarzina	„	10	„
Stäbchen allein	„	2	„
Sarzina „	„	3	„
Stäbchen und Sarzina . . .	„	2	„
Eiweiß	„	—	„
Metalleiweiß	„	—	„
Kleiſter	„	—	„

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel lag in dieſem Monat keine Probe vor.

Auf künſtliche Süßſtoffe (Saccharin) waren 3 Proben zu unterſuchen; in einer derſelben konnte Saccharin deutlich nachgewieſen werden.

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Laufende Nummer		Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad scheinbar pCt.	Vergärungsgrad wirklich pCt.
1	hell	3,55	4,64	2 49	9,53	63,2	51,2
2	„	3,39	4,68	2,75	10,06	66,3	53,7
3	„	3,33	4,58	3,69	9,85	66,7	53,9
4	„	3,41	4,92	3,31	11,35	70,2	56,8
5	„	3,28	4,81	3,37	11,36	71,1	57,5
6	„	3,24	4,81	3,39	11,40	71,9	58,2
7	„	2,93	4,41	3,17	10,61	72,6	58,8
8	„	2,84	4,27	3,13	10,39	73,1	59,2
9	„	3,02	4,74	3,64	11,80	74,6	60,2
10	„	2,86	4,56	3,61	11,57	75,0	60,7
11	„	2,61	4,09	3,27	10,42	75,0	60,7
12	„	3,04	4,75	3,78	12,07	75,2	60,9
13	dunkel	6,69	8,85	4,83	17,91	62,6	50,4
14	„	4,21	5,59	2,95	11,42	63,2	51,0
15	„	4,42	6,14	3,73	13,31	66,9	54,1
16	„	2,89	4,30	3,18	10,51	72,4	58,6

Der Säuregehalt, berechnet auf Milchſäure, bewegte ſich bei den hellen Bieren normaler Zuſammenſetzung mit einem Stammwürzegehalt von 9,53 pCt. Bllg. bis 12,24 pCt. Bllg. zwiſchen 0,061 pCt. und 0,119 pCt. Den höchſten Säuregehalt hatte ein Bier mit einer Stammwürze von 12,80 pCt. Bllg., den niedrigſten ein Bier mit einer Stammwürze von 10,56 pCt. Bllg., während das Bier mit der höchſten Stammwürze 0,092 pCt. und das Bier mit der niedrigſten Stammwürze 0,077 pCt. Säure hatte.

Im Durchſchnitt ſtellte ſich der Säuregehalt bei den normalen nicht infizierten hellen Bieren auf 0,081 pCt. bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 10,89 pCt. Bllg. oder auf 12prozentiges Bier umgerechnet auf 0,089 pCt. gegen 0,089 im gleichen Monat des Vorjahres.

Bei den dunklen Bieren betrug der Säuregehalt 0,079 pCt. bis 0,126 pCt. bei Stammwürzen von 10,51 pCt. Bllg. und 18,25 pCt. Bllg., und zwar hatte das Bier mit dem niedrigſten Säuregehalt eine Stammwürze von 11,74 pCt. Bllg., während das Bier mit dem höchſten Säuregehalt auch die höchſte Stammwürze zeigte. Das Bier mit der niedrigſten Stammwürze hatte einen Säuregehalt von 0,092 pCt.

Der Durchſchnittsſäuregehalt bei den normalen, nicht infizierten dunklen Bieren betrug bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 13,61 pCt. Bllg. 0,109 pCt., d. h. auf 12proz. Bier umgerechnet 0,096 pCt. gegen 0,094 pCt. im gleichen Monat des Vorjahres.

In dieſem Monat kamen 5 Original-Böhmiſche Biere, eingeſandt in Originalflaſchen, zur Unterſuchung; davon ſtellten die Proben I, II, III Original-Pilſener und IV und V zwei bekannte böhmiſche Biere vor.

Die chemiſche Zuſammenſetzung der fünf Proben war folgende:

		I. G.	II. B.	III. A.	IV. P.	V. L.
Saccharometer-Anzeige (pCt. Bllg.)		3,78	3,72	3,64	3,27	3,04
Saccharometer-Anzeige (pCt. Bllg) nach Endvergärung		3,60	3,40	3,10	3,10	endverg.
Extrakt	pCt.	5,39	5,30	5,24	4,95	4,75
Alkohol	„	3,54	3,45	3,48	3,71	3,78
Maltoſe, Dextrin } Kohlehydrate	„	4,69	4,66	4,56	4,28	4,06
Geſamtſäure (als Milchſäure berechnet) .	„	0,092	0,090	0,088	0,092	0,076
Stickſtoff	„	0,067	0,060	0,065	0,064	0,069
Proteïn (Stickſtoff × 6,25) = ...	„	0,419	0,375	0,406	0,400	0,430
Aſche	„	0,184	0,178	0,189	0,182	0,178
Phosphorſäure	„	—	—	—	—	—
Jodreaktion: bei allen normal.						
Berechnete Stammwürze	„	12,24	11,98	11,98	12,13	12,07
Vergärung, ſcheinbar	„	68,9	69,2	70,0	72,7	75,2
Vergärung, wirklich	„	55,7	55,9	56,6	58,8	60,9
Farbe des Bieres	„	rein-hellgelb	hellgold-gelb	rein-hellgelb	hellgold-gelb	rein-hellgelb

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Laufende Nummer	Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad		Endvergoren bis pCt.
					scheinbar pCt.	wirklich pCt.	
1	8,63	9,48	1,86	13,06	34,4	27,5	3,0
2	6,63	7,83	2,58	12,80	48,5	40,3	6,3
3	6,44	7,35	1,90	11,05	42,3	33,3	2,4
4	8,01	8,70	1,41	11,44	29,8	23,7	2,4
5	6,84	7,31	0,99	9,26	23,8	21,5	2,1
6	6,14	6,66	1,12	8,86	31,5	24,7	—
7	5,65	6,08	0,91	7,88	27,8	22,8	—
8	6,82	6,91	0,31	7,52	10,2	8,0	1,0
9	5,05	5,41	0,78	6,86	26,1	21,7	—
10	4,32	4,39	0,25	4,90	12,3	9,3	1,0
11	3,21	4,09	1,98	8,01	60,0	48,5	2,1
12	2,91	3,74	1,90	7,51	61,3	49,6	2,3
13	0,96	1,98	2,24	6,45	84,6	69,2	endv.

Kohlenſäuregehalt und Schaumhaltigkeit: Bei Probe II ſehr gut, bei den anderen Proben gut.

Geſchmack: Bei Probe I trocken, außerordentlich bitter (am bitterſten von allen Proben), bei Probe II trocken, kräftig bitter, mit einem an Paſteuriſation erinnernden Beigeſchmack, bei Probe III ziemlich trocken, milder als I, II und V, weniger bitter als I und II, bei Probe IV weinig, ebenfalls milder und weniger bitter als I, II und V, hat einen ganz anderen Biercharakter als die letztgenannten Proben, bei Probe V weinig, kräftig und angenehm hopfenbitter.

Haltbarkeit: Bei I recht gut, bei III und V gut. Die Proben II und IV waren bei Ankunft trübe und hatten viel Bodenſatz, während die Proben I, III und V bei Ankunft blank waren und nur wenig Bodenſatz zeigten, der ſich nur bei I und V ſtärker vermehrte; hierbei darf nicht unerwähnt bleiben, daß die Probe V unfiltriertes Bier war.

Mikroſkopiſcher Befund: Bei I ziemlich viel normale Hefe, ſehr viel wilde Hefe, bei II ziemlich viel normale Hefe, ſehr viel wilde Hefe, nicht ſelten Sarzinen, bei III ziemlich viel normale und wilde Hefe, in Spuren Stäbchen, bei IV ziemlich viel normale Hefe, ſehr viel wilde Hefe, häufig Sarzinen, bei V ziemlich viel normale und wilde Hefe, oft Sarzinen.

Beſonderes Intereſſe dürften die Säuregehalte dieſer Proben hervorrufen; ſie bewegen ſich bis auf Probe V genau auf derſelben Höhe wie die beim Durchſchnitt unſerer norddeutſchen 12prozentigen Biere.

Intereſſant mag auch ſein, daß hier von all den Proben die Probe V geſchmacklich am meiſten zuſagte.

Von obergärigen Bieren waren in dieſem Monat 20 Proben eingeſandt worden, und zwar 3 Malz-, 14 Süßbiere und 3 Weißbiere. Außer bei 7 Süßbieren wurde bei allen Bieren die Zuſammenſetzung feſtgeſtellt.

Nr. 1 war ein dunkles Malzbier, voll, malzig-ſüß im Geſchmack und gut in Kohlenſäuregehalt und Schaumhaltigkeit.

Nr. 2 war ein bekanntes, ſchwarzbraunes Malzbier mit gutem Kohlenſäuregehalt und ſehr guter Schaumhaltigkeit. Der Geſchmack war ſchwach ſüß-bitter, übertönt von Farbmalzgeſchmack. Die weitere Zuſammenſetzung ergab 0,082 pCt. Stickſtoff entſprechend 0,510 pCt. Protein, 0,135 pCt. Säure, 1,56 pCt. Maltoſe, 4,12 pCt. Dextrin, 0,213 pCt. Aſche und einen relativ großen Gehalt an Eiſen, nämlich 0,0138 pCt. Fe.

Nr. 3 war ebenfalls ein dunkles Malzbier.

Die Probe Nr. 4 konnte, obwohl ſie eine höhere Stammwürze als Nr. 3 hatte, infolge ihrer weiteren Zuſammenſetzung nicht mehr als Malzbier angeſprochen werden.

Nr. 5 war ein dunkles Süßbier, das ſich infolge nicht ausreichender Paſteuriſation nicht lange genug hielt; es waren reichlich wilde Hefen vorhanden. Künſtliche Süßſtoffe (Saccharin) konnten in der Probe nicht nachgewieſen werden.

Nr. 6 bis Nr. 10 waren dunkle Süßbiere, von denen nur die Zuſammenſetzung intereſſierte; die beiden Proben 9 und beſonders 10 hatten eine recht niedrige Stammwürze.

Nr. 11 bis Nr. 13 waren Weißbiere mit Säuregehalten von 0,110 bzw. 0,117 und ſogar 0,304 pCt., berechnet auf Milchſäure.

Dann waren noch 2 Süßbiere auf Zuſatz von Saccharin zu prüfen; in der einen der beiden Proben konnte Saccharin deutlich nachgewieſen werden.

Von den letzten 5 Süßbieren wünſchte der Einſender nur zu wiſſen, ob ſie vollkommen paſteuriſiert wären. Durch die Unterſuchung konnte feſtgeſtellt werden, daß lebende Organismen nicht mehr vorhanden waren.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6d. K. 50 568. Verfahren und Vorrichtung zum Paſteuriſieren von gashaltigen Flüſſigkeiten. Eugen Krafft, Bremen, Wilhadiſtr. 3. 26. Februar 1912.

Kl. 6b. C. 21 915. Vorrichtung zum ſelbſttätigen Regeln des Würzeabfluſſes aus Läuterbottichen. Stanton Wilding Cole, London; Vertr.: H. Neubart, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 11. Mai 1912.

Kl. 6f. N. 13 743. Vorrichtung zum Ausrichten des Spundloches von Lagerfäſſern über Pecheinſpritzdüſen u. dgl. C. A. Neu, becker, Offenbach a. M. 23. Oktober 1912.

Kl. 6f. R. 34 054. Maſchine zum ſelbſttätigen Reinigen von Fäſſern. Paul Romberg, Leipzig, Moltkeſtr. 17. 7. Oktober 1911.

Kl. 64b. K. 51 101. Vorrichtung zum Fördern von Flaſchen und anderen Behältern mittels einer endloſen Förderkette. Laurids Jeorg Kjaerbølling, Kopenhagen; Vertr.: C. Gronert u. W. Zimmermann, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 18. April 1912.

Patent-Erteilungen.

Kl. 64b. Nr. 259 684. Maſchine zum Spülen von Flaſchen. Max Epſtein, Chicago; Vertr.: M. Mintz, Pat.-Anw., Berlin SW. 11. 23. Mai 1911. E. 16 989.

Kl. 64b. Nr. 259 685. Flaſchenreinigungs- und Spülanlage. Siegerin-Goldman-Werke G. m. b. H., Dresden. 14. März 1912. S. 35 874.

Kl. 64b. Nr. 259 899. Maſchine zum Füllen von Flaſchen u. dgl. unter Gegendruck mit einem beſonderen Luftbehälter Herrmann Karl Adolf Köhl, Stockſund, Schweden; Vertr.: Dr. L. Gottſcho, Pat.-Anw., Berlin W. 8. 24. Oktober 1911. K. 49 333.

Kl. 64b. Nr. 259 900. Dichtungsvorrichtung für Maſchinen zum Füllen und Verſchließen von Flaſchen u. dgl., beſtehend aus einem nachgiebigen hohlen Ringe. Herrmann Karl Adolf Köhl, Stockſund, Schweden; Vertr.: Dr. L. Gottſcho, Pat.-Anw., Berlin W. 8. 24. Oktober 1911. K. 52 382.

Kl. 64b. Nr. 547 997. Hebevorrichtung für Korkenpreſſen an rotierenden Korkmaſchinen zur Unterſtützung des Druckmittels für die Verkorkung. Holſtein & Kappert Maſchinenfabrik „Phönix" G. m. b. H., Dortmund. 12. März 1913. H. 60048.

Kl. 64b. Nr. 548 000. Mit der Trommel rotierende Flaſchen-Gleitbahnen an Flaſchenreinigungsmaſchinen. Holſtein & Kappert Maſchinenfabrik „Phönix" G. m. b. H., Dortmund. 13. März 1913. H. 60061.

Kl. 64b. Nr. 548 431. Flaſchenreinigungsmaſchine. Davis Milk Machinery Company, Chicago-Illinois, V. St. A.; Vertr.: Fr. Meffert u. Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 68. 12. Okt. 1910. D. 18943.

24. Mai 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 21.
Wochenſchrift für Brauerei
Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.
Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve
herausgegeben von **M. Delbrück.**
redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Einiges aus der Praxis über das Thema: Kohlenſäure und Sauerſtoff in der Weiche und auf der Tenne. S. 297.
Über Ammoniakſtickſtoff in Gerſten. 301.
Brennſtoffunterſuchungen im I. Vierteljahr 1913. S. 301.
Über die antiſeptiſchen Eigenſchaften des Hopfens. S. 303.
Die Hefe-Aufziehapparate. S. 306.
Über die Beſtimmung der Stärke in der Gerſte. S. 308.
Patent-Angelegenheiten. S. 308.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten)

Einiges aus der Praxis über das Thema: Kohlenſäure und Sauerſtoff in der Weiche und auf der Tenne.

Von **E. Niemczyk**, Aktien-Malzfabrik Landsberg.

Die neueren Beſtrebungen, welche darauf hinzielen, die Apparatur in der Weiche zwecks beſſerer Bearbeitung des Weichgutes zu reformieren, dann auch die Verſuche neueren Datums, das Grünmalz in einer Kohlenſäureatmoſphäre zur Auflöſung zu bringen, gaben mir Veranlaſſung, mich näher mit dieſer Materie zu beſchäftigen. Ich ſtellte mir die Frage: wie hoch iſt in der Praxis während der einzelnen Stadien des Weich- und Haufenführungsprozeſſes der Gehalt an Kohlenſäure, und welche Höhe hat der vorhandene Sauerſtoffgehalt? In der mir zur Verfügung ſtehenden Literatur konnte ich hierauf keine mich völlig befriedigende Antwort finden. Die ſehr intereſſanten Verſuche von Abrahamſohn:[1]) „Über Atmung der Gerſte während der Keimung" geben wohl recht inſtruktive Zahlenwerte für die Höhe der Atmungsprodukte während des Keimungsvorganges und des Wachstums des Keimgutes. Für die theoretiſche Betrachtung des Keimvorganges ſind die Zahlen entſchieden von hohem Wert. Dem Praktiker jedoch, der wiſſen will, wieviel Kohlenſäure und wieviel Sauerſtoff er zu dieſer oder jener Zeit im Weichbottich oder im Haufen hat, geben ſie jedoch keine genügende Auskunft. Es iſt dies eben nicht gut möglich, da die im Laboratorium im Kleinen und unter Einhaltung aller Vorſichtsmaßregeln — Sterilität uſw. — ausgeführten Verſuche nicht ohne weiteres ein Analogon in der Praxis finden.

Auch die die neuen Weichverfahren anpreiſenden Proſpekte bewegen ſich nur in allgemeinen Redewendungen, daß die entſtehenden Atmungsprodukte entfernt werden müſſen uſw. Über die Höhe derſelben wird nichts angegeben. Ebenſo vermißte ich in den Arbeiten über Kohlenſäureraſt und über das ſogenannte Kropfſche Verfahren nähere Angaben über dieſen wichtigen Punkt. Meine in dieſer Hinſicht ausgeführten Verſuche wurden zuerſt im Vorjahre angeſtellt, eine Wiederholung derſelben in dieſem Jahre gab ähnliche Zahlen. Nachdem in den beiden ſo ſtark kontraſtierenden Jahrgängen Übereinſtimmung gefunden wurde, ſo kann wohl angenommen werden, daß andere Jahrgänge ſich nicht weſentlich abweichend verhalten werden. Erſt beim Verarbeiten des Materials für das vorliegende Referat wurde ich auf die ſchöne Arbeit von Schütt[1]) aufmerkſam, die ſich bereits früher mit einem Teil des Stoffes befaßt hatte. Sie ſoll an gegebener Stelle nach Gebühr gewürdigt werden.

Die für die Verſuche abſichtlich gewählten Weichen waren eiſerne Kaſtenweichen mit flachem Boden. Der Faſſungsraum betrug etwa 200 Ztr. Gerſte. Die Belüftungsvorrichtung war nach dem Pattermannſchen Prinzip ausgeführt, alſo ein am Boden der Weiche befindliches Rohrſyſtem, das zur Luftdurchleitung mit einer großen Anzahl von Löchern verſehen war. Als Probenehmer des Luftgemiſches dienten Metallrohre, bei denen gegen das Eindringen des Weichgutes am unteren Ende Drahtgaze angebracht war. Sollte das Luftgemiſch während einer längeren Zeitdauer entnommen werden, ſo wurde es in der bekannten Flaſchenkombination aufgefangen, die für die Rauchgasunterunterſuchung viel gebraucht wird. Die Beſtimmungen der Kohlenſäure und des Sauerſtoffes wurden mittels Orſat-Apparates ausgeführt.

Um einen Gradmeſſer für die in der Weiche vorſichgehende geſteigerte Lebenstätigkeit der Gerſte zu haben, wurde zuerſt die Kohlenſäuremenge feſtgeſtellt, welche ſich bereits im Gerſtenhaufen gebildet hatte. Dieſe bewegte ſich in einer relativ niedrigen Höhe. Gerſten mit einem Eiweißgehalt von im Mittel 10,25 pCt. hatte 10 ccm über dem Boden des Haufens im Durchſchnitt 0,4 pCt. Kohlenſäure, während dieſe Zahl bei einem Haufen b mit im Mittel 11,25 pCt., Eiweiß 1,3 pCt. betrug Es ſchien hierdurch der von J. F. Hoffmann[2]) vertretene Satz: „Die Atmung der Gerſte wächſt mit dem Eiweißgehalt" ſeine erneute Beſtätigung zu finden. Bei der Nachprüfung in dieſem Jahre konnte jedoch hier ausnahmsweiſe eine Beſtätigung obiger Zahlen nicht gefunden werden. Der höhere Eiweißgehalt, die kleinere Korngröße und der weſentlich höhere Waſſergehalt der Gerſten des Jahres 1912 ließen gegen das Vorjahr höhere Zahlen erwarten. Zu meiner Überraſchung war dies nicht der Fall. Zwiſchen eiweißarmer und eiweißreicher Gerſte war ein Unterſchied nicht feſtzuſtellen. Zumeiſt war ein meßbarer Kohlenſäuregehalt überhaupt nicht zu konſtatieren, oder er betrug höchſtens bis 0,3 pCt. Ein einziger Poſten ſprang mit 1,2 pCt. aus der Zahlenreihe heraus. Die Behandlung der Gerſte war dieſelbe wie im Vorjahre. Es mußte alſo zur Erklärung ein anderer Faktor herangezogen werden, und das iſt der zerſetzende Einfluß von Mikroben. J. F. Hoffmann gibt in dem eben zitierten Aufſatz: „Über die Atmung lagernder Gerſten" eine plauſible Erklärung für die zerſetzende Tätigkeit der Mikroben auf trockner Gerſte. Es wurde bereits auch von anderer Seite darauf hingewieſen, daß die Gerſte des Jahrganges 1911 trotz des niedrigen Waſſergehaltes einen relativ hohen Gehalt an Mikroorganismen hatte. Es ſcheint demnach nicht ausgeſchloſſen, daß die ſtärkere Atmung der Gerſte von 1911 damit im Zuſammenhang ſtand.

Bei der Feſtlegung des Kohlenſäure- und Sauerſtoffgehaltes in der Weiche lag naturgemäß die Frage nahe: wann fängt die Gerſte in der Weiche an eine ſtärkere Lebenstätigkeit zu zeigen? Die enzymatiſchen Vorgänge wurden hierbei aus naheliegenden Gründen ganz außer acht gelaſſen. Bei dem komplizierten Mechanismus des Auflöſungsprozeſſes des Gerſtenkornes nimmt man im allgemeinen an, daß Enzymbildung und der das Leben äußerlich bekundende Atmungsvorgang des Keimgutes wohl nebeneinander, in der Hauptſache aber durcheinander bedingt vor ſich gehen. Erſt im fortgeſchritteneren Verlauf der Tennenführung gelingt es bei beſtimmten Verfahren trotz ſtark unterdrückter Atmung, hauptſächlich durch die Tätigkeit der Enzyme, den Auflöſungsprozeß weiter zu führen. Da dieſe Verfahren jedoch infolge mangelnder Apparatur für die Verſuche nicht in Betracht kamen, ſo wurde als Gradmeſſer für den Lebensvorgang des Keimgutes lediglich der Atmungsprozeß, beziehungsweiſe das aus demſelben reſultierende Produkt, die Kohlenſäure beobachtet. Vorausgeſchickt muß werden, daß die Verſuche ſämtlich in der Kaltwaſſerweiche — etwa 9 ° R. — durchgeführt ſind, die durch Warm- und Heißwaſſerweiche herbeigeführten Wärmereizwirkungen auf die im Korn ſchlummernden Kräfte während der Weichbehandlung alſo nicht in den Kreis der Beobachtung gezogen wurden. Nebenbei bemerken möchte ich, daß die Weichen- und Haufenführung nicht etwa den Verſuchen angepaßt wurde, ſondern, daß die Verſuche, ſoweit dies möglich war, bei regulärer Betriebsordnung ausgeführt wurden. Es wurde infolgedeſſen die erſte Kohlenſäurebeſtimmung erſt nach etwa drei Stunden ausgeführt. Das Einweichen war nachmittags 5 Uhr beendet; um 8 Uhr war das erſte Weichwaſſer abgelaſſen; von 8—9 wurden dann die Weichen ohne Luft durchzuleiten ſtehen gelaſſen und während dieſer Zeit das Luftgemiſch in halber Höhe der Weiche in die Gasaufnahmeflaſchen abgeſaugt. Die Unterſuchung zeigte, daß in dieſer Zeit bereits überall eine mehr oder weniger intenſive Lebenstätigkeit des Weichgutes eingetreten war. Der Kohlenſäuregehalt ſchwankte zwiſchen 0,2—2,2 pCt.; der Sauerſtoffgehalt zwiſchen 16,4—20,2 pCt. Meiſtenteils war bereits ein lebhafter Verbrauch von Sauerſtoff eingetreten. Die geringe Waſſerzufuhr während der drei Stunden hatte alſo genügt, um den kataboliſchen Prozeß in Gang zu bringen, an dem wohl zuerſt in der Hauptſache Embryo und Endoſperm beteiligt ſind. Als ſicher iſt anzunehmen, daß bei Anwendung höherer Weichtemperaturen — bis zu einer gewiſſen Grenze natürlich — durch die Reizwirkung der Wärme die Atmung bereits in kürzerer Zeit zu Tage getreten wäre, als dies bei der Kaltwaſſerweiche der Fall war.

---

[1]) Wochenſchrift für Brauerei 1910 Nr. 47.

[1]) Wochenſchrift für Brauerei 1887, Seite 673.
[2]) Wochenſchrift für Brauerei 1910, Nr. 40.

Über den weiteren Verlauf der Atmung in der Weiche berichten die Zahlen einiger herausgegriffenen Verſuche in Tabelle A. Zu den angegebenen Zeiten wurde jedesmal nach dem Ablaſſen des Weichwaſſers, wie bereits angegeben, bei abgeſtellter Luftzuführung eine Stunde lang aus der halben Höhe der Weiche eine Luftprobe entnommen. Die Weichen ſind der Überſicht halber mit laufenden Nummern angegeben. Die Prozentzahlen ſind Volumprozente.

Tabelle A.

Weiche 1: 28. 3. 12	Weiche 2: 4. 2. 13 Eiweiß: 11,25 pCt. 1000-Korngewicht 38,9 i. d. Tr.-S.	Weiche 3: 4. 2. 13 Eiweiß: 11,18 pCt. 1000-Korngewicht: 38,6	Weiche 4: 6. 3. 13 Eiweiß: 10,65 pCt. 1000-Korngewicht 37,0	Weiche 5: 6. 3. 13 Eiweiß: 11,68 pCt. 1000-Korngewicht: 40,5	Weiche 6: 10. 3. 13 Eiweiß: 10,60 pCt. 1000-Korngewicht: 39,2	Weiche 7: 10. 3. 13 Eiweiß: 11,49 pCt. 1000-Korngewicht: 39,0
Nach 3 Stunden:						
1,6 pCt. CO_2 17,6 „ O_2	2,2 pCt. CO_2 16,4 „ O_2	1,0 pCt. CO_2 18,0 „ O_2	1,0 pCt. CO_2 17,2 „ CO_2	0,2 pCt. CO_2 20,0 „ O_2	0,8 pCt. CO_2 17,6 „ O_2	0,6 pCt. CO_2 18,4 „ O_2
Nach 14 Stunden:						
2,0 pCt. CO_2 17,8 „ O_2	— —	— —	8,0 pCt. CO_2 15,4 „ O_2	5,4 pCt. CO_2 16,8 „ O_2	6,0 pCt. CO 15,6 „ O_2	4,8 pCt. CO_2 16,6 „ O_2
Nach 30 Stunden:						
7,0 pCt. CO_2 14,0 „ O_2	16,2 pCt. CO_2 13,8 „ O_2	3,8 pCt. CO_2 18,6 „ O_2	17,0 pCt. CO_2 13,3 „ CO_2	11,6 pCt. CO_2 15,0 „ O_2	19,2 pCt. CO_2 13,4 „ O_2	15,6 pCt. CO_2 14,6 „ O_2
Nach 56 Stunden:						
12,6 pCt. CO_2 16,2 „ O_2	25,8 pCt. CO_2 11,8 „ O_2	8,0 pCt. CO_2 17,2 „ O_2	19,3 pCt. CO_2 11,8 „	16,0 pCt. CO_2 13,0 „ O_2	26,2 pCt. CO_2 11,8 „ O_2	24,0 pCt. CO_2 12,2 „ O_2
Nach 80 Stunden:						
27,6 pCt. CO_2 11,8 „ O	29,0 pCt. CO_2 10,6 „ O_2	29,0 pCt. CO_2 10,0 „ O_2	32,4 pCt. CO_2 11,0 „ O_2	31,8 pCt. CO_2 11,2 „ O_2	36,8 pCt. CO_2 10,0 „ O_2	31,0 pCt. CO 12,4 „ O_2

Es iſt alſo eine reichlich mit Kohlenſäure durchſetzte Atmoſphäre, in der die Gerſte lagert. Da nun die Kohlenſäure bekanntlich 1,52 mal ſchwerer wie Luft iſt, ſo wird hierdurch bewirkt, daß das Luftgemiſch in den verſchiedenen Höhenlagen der Weiche auch verſchieden iſt. Der größte Teil der Kohlenſäure lagert naturgemäß am Boden und nimmt nach oben zu ſchrittweiſe ab. Zur Illuſtrierung möge Tabelle B dienen, die, um möglichſt weitgehende Unterſchiede zu zeigen, nach 80 Stunden Weichdauer ermittelt wurde.

Tabelle B.

10 cm über dem Boden	
43,6 CO_2 7,8 O	42,0 CO_2 3,8 O_2
Mitte: — 25 cm hoch —	
20,0 CO_2 15,0 O_2	28,8 CO_2 11,8 O_2
25 cm unter der Oberfläche	
15,0 CO_2 16,0 O_2	15,0 CO_2 15,8 O_2

Die höchſte ermittelte Kohlenſäureprozentzahl 10 cm über dem Boden war 50,0; der Sauerſtoff betrug in dieſem Falle 4,6 pCt., dies alles in einer Stunde nach dem Ablaufen des Weichwaſſers. Wie hoch die Kohlenſäure bei längerem Stehen ohne Luft noch ſtieg, wurde nicht ermittelt.

Nach dieſen Zahlen kann man es recht verſtehen, warum vor Einführung der umſchichtigen Luftwaſſerweiche, die hauptſächlich durch Windiſch propagiert wurde, mit der alten Weichmethode ohne Luftzuführung ſo viele Mißerfolge erzielt wurden. Anſtatt daß ſich das Weichgut von dem anhaltenden Unterwaſſerliegen an der belebenden Luft erholen konnte, ſteckte es bald in einer dicken Kohlenſäureſchicht. Sauerſtoff war nur wenig vorhanden, und auch von dieſem war es noch zweifelhaft, ob das Korn imſtande war, ihn für die Atmungstätigkeit zu verwerten.

Der ausgeweichte Haufen brauchte infolgedeſſen oft Tage lang Zeit, bis er ſich von der Tortur in der Weiche erholt hatte und kam erſt bedeutend ſpäter an. Eine zweite Folge der Behandlung war, daß die Keimfähigkeit des Weichgutes beeinträchtigt und durch die reſultierenden Ausbleiber die Qualität des Malzes verringert wurde. Die Beziehungen zwiſchen Eiweißgehalt, Tauſendkorngewicht und Atmung laſſen ſich aus je zwei an demſelben Tage angeſtellten Verſuchen erſehen. Eine Regelmäßigkeit in den Beziehungen zeigte ſich nicht. Die Enzymbildung und der Abbauprozeß ſcheinen in der Weiche noch nicht ſo weit fortgeſchritten zu ſein, als daß eine Beeinfluſſung durch den mehr oder weniger hohen Eiweißgehalt oder das verſchiedene Korngewicht zu Tage treten würde. Es deckt ſich dieſer Befund mit den Feſtſtellungen von Abrahamſohn, der in der bereits angeführten Arbeit angibt, daß Eiweißgehalt und Tauſendkorngewicht in der Weiche keinen Einfluß auf die Kohlenſäureausſcheidung ausübten. Anderſeits weichen aber die Zahlen von den Angaben Abrahamſohns ab, wenn er ſagt: „Vergleicht man ferner die Zahlen zweier verſchiedenen Gerſten, ſo findet man, daß zunächſt (während der Weichtage) kaum Unterſchiede beſtehen." Man betrachte in meiner Tabelle A die Weichen 2 und 3: Beide haben gleichen Eiweißgehalt und gleiches Tauſendkorngewicht, und trotzdem iſt die Atmungsenergie eine weſentlich verſchiedene. Nach 56 Stunden 8 pCt. gegen 25,8 pCt. Kohlenſäure; ſie iſt alſo in dem einen Falle um mehr als das Dreifache größer. Was iſt nun die Urſache dieſes ungleichmäßigen Ankommens? Verſchiedenheit der Gerſtenſorte, Mikrobentätigkeit oder andere Faktoren?

Zur exakten Beantwortung der Frage gehört mehr Material, gehören eingehendere Unterſuchungen. Abrahamſohn findet, daß ſterile Gerſte weniger Kohlenſäure liefert als nicht ſteriliſierte. Die Mikroben können alſo recht wohl einen Einfluß ausüben. Nach meinen Erfahrungen möchte ich aber aber auf einen Punkt hinweiſen, der mir von einſchneidender Wichtigkeit erſcheint; das iſt der durch verſchiedene Urſachen hervorgerufene ungleichmäßige phyſiologiſche Zuſtand des Kornes. Es kann hier bereits auf dem Felde geſündigt ſein. Zu frühzeitiger Schnitt, unzweckmäßige Behandlung des gemähten Getreides bei anhaltendem Regen uſw. Der wichtigſte Punkt iſt jedoch in nicht entſprechender Behandlung der Gerſte während der Lagerung zu ſuchen. Zu wenig Lüftung, ungenügendes Stechen, zu hoch aufgeſchüttet liegende Haufen dürften wohl zumeiſt der Grund der herabgeſetzten Lebensenergie des Kornes ſein. Wer ſich der Wichtigkeit dieſer Materie nicht voll bewußt iſt und aus dieſen oder jenen Gründen die Gerſte nicht genügend oft umſtechen kann oder umſtechen zu müſſen glaubt, könnte bei der Beobachtung der Atmungstätigkeit der Gerſte in der Weiche leicht eines Beſſeren belehrt werden. Hier iſt ein Punkt, wo die Betriebskontrolle mit Erfolg einſetzen kann. Das ſicherſte Gegenmittel iſt, von vornherein dafür zu ſorgen, daß jeder lagernde Poſten reichlicher Lüftung und öfterer Durcharbeitung ausgeſetzt wird. Will trotzdem einmal das Weichgut nicht richtig vorwärts, ſo kann durch individuelle Behandlung, alſo durch ſtärkere Lüftung, durch öftere Umlagerung des Weichgutes, eventuell durch höhere Temperaturen des Weichwaſſers noch manches wettgemacht werden.

Zu den Verſuchen zurückkehrend, möchte ich bemerken, daß Form und Größe der Weichen keinen weſentlich ändernden Einfluß auf die Atmungszahlen ausübten. Verſuche in kleineren, runden Trichterweichen gaben dieſelben Zahlenwerte. Etwas günſtiger ſind in dieſer Hinſicht niedrige, flache Weichen dran, da ſie im Verhältnis zur Maſſe des Keimgutes eine relativ große Oberfläche haben, ſo daß die keimende Gerſte dem Einfluß des Luftſauerſtoffs mehr ausgeſetzt wird. Es iſt nicht meine Abſicht, mich auf die Beſprechung der einzelnen Weichſyſteme einzulaſſen, die ja in den verſchiedenſten Ausführungen und Variationen hergeſtellt und ſattſam bekannt ſind. Wohl aber möchte ich mich nach den während des Atmungsprozeſſes in der Weiche feſtgeſtellten Zahlen fragen: was muß man von der Apparatur in der Weiche verlangen, wenn man allen nötigen Anforderungen gerecht werden will? Als vollſtändig meiner Anſicht entſprechend möchte ich hierauf eine Bemerkung von W. Windiſch aus dem Jahre 1903 ſetzen. Er ſagt da[1]: „Wenn wir alſo der Frage näher treten, ſo handelt es ſich in erſter Linie darum, das Weichgut gründlich zu miſchen und dann mäßig und weiſe zu lüften." Von zeitgemäßen Weichen muß demnach verlangt werden, daß ſie Vorrichtungen zum Durchmiſchen und zur ausreichenden Belüftung des Weichgutes haben. Selbſtredend iſt es, daß hierbei die gebildeten Atmungsprodukte entfernt werden müſſen. Dies macht man nun auf zweierlei Art. Entweder man leitet durch ein Rohrſyſtem oder durch Düſen Luft unter Druck in das Keimgut, wobei die gebildete Kohlenſäure durch die Luft verdrängt oder zum wenigſten vermindert wird, oder man ſaugt nach den neueren Verfahren die Kohlenſäureluft durch geeignete Vorrichtungee einfach ab. Da die ſchwere Kohlenſäure ſich in der Hauptſache am Boden befindet, muß die zweite Art als die naturgemäßere betrachtet werden. Es ſoll damit nicht geſagt ſein, daß man auf die erſte Art nicht auch zum Ziele käme, doch dürfte dies ſtets etwas mehr Zeit in Anſpruch nehmen. In jedem Fall wird es aber von Nutzen ſein, wenn man ſich jederzeit über die Wirkung der in Betracht kommenden Apparatur zahlenmäßig klar iſt. Ich will dies an einem Beiſpiel zu illuſtrieren verſuchen: Es handelt ſich um die Luftzuführung nach dem Pattermannſchen Syſtem. Der Luftdruck im Windkeſſel beträgt 2.5 Atmoſphären. Hat man nun zwecks Durchlüftung nur eine Weiche angeſchloſſen, ſo gelingt es leicht, in der Weiche eine brauchbare Atmoſphäre herzuſtellen. Bei den Verſuchen war durch einſtündige Luftzuführung — bei 80ſtündiger Weiche — das Luftgemiſch von 32,4 pCt. Kohlenſäure und 11,0 pCt. Sauerſtoff auf 4 pCt. Kohlenſäure und 19 pCt. Sauerſtoff regeneriert. Schloß man 2 Weichen an, ſo kam man nach 1 Stunde auf 7,8 pCt. Kohlenſäure und 17,2 pCt. Sauerſtoff. Bei 4 gleichzeitig angeſchloſſenen Weichen gingen die Kohlenſäurezahlen nur langſam herunter: 20,8 pCt. Kohlenſäure und 13,8 pCt. Sauerſtoff. Durch den nachlaſſenden Luftdruck waren außerdem ſelbſt in denſelben Höhenlagen der Weichen größere Verſchiedenheiten in den Kohlenſäuremengen eingetreten. Die ſpannungsloſe Luft iſt eben nicht mehr kräftig genug, ſeitliche Widerſtände zu überwinden, und nimmt wenig wirkungsvoll den Weg durch die bereits gebildeten Kanäle nach oben. Ebenſo kann man hier, je nach der Entfernung der Weiche vom Luftdruckkeſſel, den ſich in ſchlechterer Wirkungsweiſe dokumentierenden Spannungsabfall feſtſtellen. Man ſieht alſo, daß man mit der gleichen Apparatur, je nach Arbeitsweiſe und Sachkenntnis, ſowohl befriedigende als auch recht ungenügende Effekte erzielen kann.

Durch mein Eintreten für die Entfernung der Atmungsprodukte aus der Weiche, möchte ich nicht etwa in den Verdacht kommen, daß ich einer übertriebenen Belüftung das Wort rede. Ich halte auch hier den goldenen Mittelweg für den richtigen. An Hand der ermittelten Wirkungswerte muß der praktiſche Verſuch einſetzen, welche Arbeitsweiſe im gegebenen Falle die richtige iſt. Ein zuwenig iſt ſchädlich, ebenſo aber auch ein zuviel. Ich kann es an dieſer Stelle nicht unterlaſſen, auch hier der Anſicht von W. Windiſch Raum zu geben, die er 1903 in der Oktobertagung entwickelte. Er ſagt da im Verlaufe der Diskuſſion über die Luftwaſſerweichfrage: „Ich bin eigentlich kein Freund von zu häufigen oder gar ſtändigem Luftdruckblaſen; das koſtet Kraft und Geld, und viele Mißerfolge, die die Sache zu diskreditieren geeignet waren, ſind ſicher darauf zurückzuführen geweſen, daß, wie in vielen anderen Fällen, ſo auch hier übertrieben wurde." Durch dieſe einſchränkenden Worte ſollen nun nicht etwa die neueren Bemühungen zur Löſung der Weichapparaturfrage heruntergeſetzt werden. Im Gegenteil! Eine Vervollkommnung der Apparatur im Weichgefäß wird immer eine erſtrebenswerte Sache ſein und bleiben. Der Beſitzer einer ſolchen ſchnell wirkenden Anlage wird ſtets den Vorteil haben, daß er es deſto leichter und ſicherer in der Hand hat, den gewünſchten Effekt zu erzielen, wenn er ſich nur den gegebenen Verhältniſſen anzupaſſen verſteht.

Nachdem nun die Lebenstätigkeit der Gerſte während der Weiche zahlenmäßig verfolgt worden iſt, dürfte es wohl nicht unintereſſant ſein, dies auch weiter auf die Tenne auszudehnen. Die Prozentzahl der Kohlenſäure beim Ausweichen wird je nach der Arbeitsweiſe, weniger nach der Weichapparatur, verſchieden ſein. Leitet man bis zuletzt intenſiv Luft durch das Weichgut, ſo wird man nur mit einigen Prozent Kohlenſäure ausweichen. Läßt man dagegen das Weichgut einige Stunden ohne Luftzuführung ſtehen, ſo wird man ähnliche Zahlen erhalten, wie ſie in Tabelle B angegeben ſind. Es wird dann die Schichthöhe, die das Weichgut in dem Weichgefäß eingenommen hat, für die Höhe der Kohlenſäure beſtimmend ſein. Bei flachen Weichen enthält der Inhalt der letzten Ausweichwagen noch beträchtliche Mengen an Ausatmungsprodukten. Eine Unterſuchung des Luftgemiſches im Ausweichwagen gab folgende Zahlen: Erſter Wagen: 5,6 pCt. Kohlenſäure, 16,8 pCt. Sauerſtoff; letzter Wagen 17,0 pCt. Kohlenſäure, 13,5 pCt. Sauerſtoff. Geht man an dieſer Tatſache achtlos vorüber, ſo wird man ſich wundern, daß der zuletzt ausgeweichte Teil auf der Tenne etwas zurückbleibt. Der Grund iſt aber bei Berückſichtigung der Tatſachen leicht erklärlich.

Naturgemäß iſt es, daß der prozentuale Gehalt an Kohlenſäure im Weichgut bei der Berührung desſelben mit dem Tennenboden weſentlich zurückgeht. Der durch die Begrenzung der Weichgefäßwandungen entſtehende Druck iſt aufgehoben, die Kohlenſäure kann ſich frei nach allen Seiten hin über den feuchten Tennenboden ausbreiten. Beſtimmt man alſo die Kohlenſäure in den ausgeweichten Häufchen, ſo erhält man bedeutend niedrigere Zahlen. Die hier vorgenommenen Feſtſtellungen — zwei Stunden nach dem Ausweichen — waren folgende: Kohlenſäure 3,6—5,6 pCt., im Mittel 4,6 pCt., im Mittel 4,6 pCt. Kohlenſäure und 18,2 pCt. Sauerſtoff.

---

[1] Jahrbuch der V. L. B. 1903 Seite 393.

Zur Entnahme des Luftgemiſches aus dem bereits ausgebreiteten Haufen mußte der Probenehmer abgeändert werden. Bei dem geringen Querſchnitt des Metallrohres und der geringen Höhe der Haufen lag die Gefahr nahe, daß bei dem Anſaugen der 100 ccm je nach der Haufenhöhe wechſelnde Mengen von der über dem Keimgut befindlichen Luft angeſaugt würden. Es mußte alſo der Querſchnitt vergrößert, dabei aber die Höhe des Probenehmers nicht weſentlich geändert werden. Als geeignet hierfür ſchien mir die Form der üblichen kleinen, flachen Malzverſandblechbüchſen. Der Querſchnitt derſelben iſt ellipſenförmig, die Höhe 2,5 cm. Im Boden der Büchſe, die zur Verminderung des Leitungsvolumens mit Watte gefüllt war, befanden ſich gleichmäßig verteilt etwa 30 Löcher. Der Deckel war luftdicht aufgelötet und hatte oben eine Öffnung, in welche das Anſatzröhrchen eingelötet war. Der Probenehmer wurde ſtets unter demſelben Winkel in das Keimgut eingeführt und berührte mit einer Kante den Boden. Es mußte dieſes Verfahren gewählt werden, da ſich anders eine beſtimmte Höhenlage bedeutend ſchwerer einhalten ließ, zweitens, weil man dann bei niedriger Haufenhöhe, wie bereits erwähnt, leicht in die Gefahr kam, Luft von der Oberfläche anzuſaugen. Ich bin mir ſehr wohl bewußt, daß man bei dieſer Verſuchsausſtellung keine abſoluten Zahlenwerte erhält. Dies war aber auch nicht der Zweck der Verſuche. Es genügte hierfür völlig, wenn unter genau denſelben Bedingungen vergleichbare Werte erhalten wurden. Einen Einblick über die Höhe der Zahlen während der Haufenarbeit gibt Tabelle C.

Tabelle C.

1. Tag:	Vor 2 Std. ausgeweicht Höhe: 17 cm 2,9 pCt. CO_2 18,9 „ O_2	Vor 2 Std. ausgeweicht Höhe: 14 cm 2,1 pCt. CO_2 17,6 „ O_2	Vor 4 Std. ausgeweicht Höhe: 15 cm 1,8 pCt. CO_2 19,4 „ O_2	Vor 2 Std. ausgeweicht Höhe: 17 cm 3,6 pCt. CO_2 18,4 „ O_2
2. Tag:	14 Std. gelegen Höhe: 17 cm 3,5 pCt. CO_2 17,1 „ O_2	Vor 7 Std. gearbeitet Höhe: 14 cm 1,1 pCt. CO_2 19,6 „ O_2	Vor 7 Std. gearbeitet Höhe: 14 cm 1,0 pCt. CO_2 19.4 „ O_2	Vor 4 Std. gepflügt Höhe: 16 cm 2,8 pCt. CO_2 18,9 „ O_2
3. Tag:	Vor 6 Std. gearbeitet Höhe: 9 cm 1,6 pCt. CO_2 19,8 „ O_2	Vor 7 Std. gearbeitet Höhe: 10 cm 1,1 pCt. CO_2 19,6 „ O_2	Vor 15 Std. gearbeitet Höhe: 13 cm 2,0 pCt. CO_2 18,7 „ O_2	Vor 8 Std. gearbeitet Höhe: 12 cm 1,8 pCt. CO_2 18,6 „ O_2
4. Tag:	Vor 1 Std. gepflügt Höhe: 10 cm 2,0 pCt. CD_2 18,6 „ O_2	Vor 1 Std. gepflügt Höhe: 10 cm 1,0 pCt. CO_2 19,4 „ O_2	Vor 1 Std. gearbeitet Höhe: 12 cm 1,4 pCt. CO_2 19,3 „ O_2	Vor 3 Std. gearbeitet Höhe: 9 cm 1,2 pCt. CO_2 19,2 „ O_2
5. Tag:	Vor 2 Std. gearbeitet Höhe: 8 cm 1,4 pCt. CO_2 19,2 „ O_2	Vor 7 Std. gearbeitet Höhe: 9 cm 0,8 pCt. CO_2 19,8 „ O_2	Vor 17 Std. gearbeitet Höhe: 9 cm — ſtark gegriffen 0,8 pCt. CO_2 19,6 „ O_2	Vor 21 Std. gearbeitet Höhe: 8 cm — gegriffen 0,7 pCt. CO_2 19,7 „ O_2
6. Tag:	Vor 12 Std. gearbeitet Höhe: 10 cm 2,2 pCt. CO_2 19,0 „ O_2	Vor 7 Std. gearbeitet Höhe: 9 cm 1,5 pCt. CO_2 19,3 „ O_2	Vor 12 Std. gearbeitet Höhe: 10 cm — gegriffen 0,6 pCt. CO_2 20,0 „ O_2	Vor 8 Std. gearbeitet Höhe: 9 cm 0,9 pCt. CO_2 19,7 „ O_2
7. Tag:		Vor 12 Std. gearbeitet Höhe: 9 cm 1,0 pCt. CO_2 19,6 „ O_2	Vor 12 Std. gearbeitet Höhe: 9 cm 0,7 pCt. CO_2 19,6 „ O_2	

In dieſer Tabelle iſt angegeben, wie lange der Haufen jeweilig in Ruhe gelegen hat. Dann iſt ſtets die Höhe des Haufens angegeben, die, worauf ich noch ſpäter zurückkommen will, von einſchneidender Bedeutung für den Atmungsprozeß iſt. Auf dem Schwelkboden vorgenommene Unterſuchungen ergaben dieſelben Zahlenwerte wie auf der Tenne. Die im Laboratoriumsverſuch ſo unzweideutig zutage getretene Beziehung zwiſchen Tauſendkorngewicht, Eiweißgehalt und Atmung konnte hier nicht hinreichend feſtgelegt werden. In den meiſten Fällen zeigten die eiweißreicheren Gerſten eine ſtärkere Atmung, ab und zu aber wollte es das Spiel des Zufalls, daß die eiweißärmeren Gerſten dieſelbe oder ſogar eine ſtärkere Veratmung hatten als die eiweißreicheren. Es iſt mir aber nicht zweifelhaft, daß ſich durch ein größeres Verſuchsmaterial die Richtigkeit der Beziehungen auch hier herausſchälen laſſen wird.

Einigermaßen überraſcht war ich über die niedrige Kohlenſäuremenge in den Haufen, die ſtark gegriffen hatten. Im allgemeinen ſtellt man ſich vor, daß das Keimgut beim Greifenlaſſen infolge des langen Liegens in einer dichten Kohlenſäureatmoſphäre eingebettet iſt, welche auf die weitere Atmungstätigkeit des Kornes hemmend wirkt. In Wirklichkeit war ſelbſt nach 21ſtündiger Ruhepauſe des Keimgutes der Kohlenſäuregehalt von 1 pCt. nicht überſchritten. Sauerſtoff war wie ſonſt in genügender Höhe vorhanden. Um mich zu überzeugen, daß nicht etwa größere Kohlenſäuremengen in den Schollen zurückgehalten waren, ſo wurden dieſe in einem Gefäß geſammelt, zerkleinert und dann die Kohlenſäure beſtimmt, ohne daß eine weſentliche Erhöhung feſtgeſtellt werden konnte. Nicht unintereſſant war es da, der Frage nachzugehen: warum geht beim Greifenlaſſen die Atmungstätigkeit des Keimgutes nicht dem ſtarken Wurzelkeimbau entſprechend vor ſich, obwohl doch Sauerſtoff für Oxydationszwecke ausreichend vorhanden iſt?

Als allgemein bekannt und genügend ſicher feſtgeſtellt gilt die Tatſache, daß beim Greifenlaſſen trotz eines bedeutend höheren Wurzelkeimgehaltes der Atmungswand geringerer iſt als beim Nichtgreifenlaſſen. Zur Erklärung hat man angenommen, daß es ſich hier um Streckungen des Zellgewebes handelt, die ohne fühlbare Verluſte vor ſich gehen ſollen. Damit iſt aber noch nicht das Warum erklärt. Nach meiner unmaßgeblichen Anſicht ſcheint der Vorgang folgendermaßen vor ſich zu gehen:

Beim Greifenlaſſen bleibt der Haufen 15 bis 24 Stunden in Ruhe liegen, was ſonſt etwa 2 Arbeitsintervalle bedeutet. Infolge Fehlens des mit der Lüftung verbundenen mechaniſchen Ausſtoßes fehlt auch der Impuls zu neu einſetzender Atmungstätigkeit. Ohne dieſe von außen kommende Anregung erlahmt infolgedeſſen die ſich in Oxydationsvorgängen äußernde Lebenstätigkeit. Die vegetative Kraft richtet nunmehr ihre Tätigkeit in der Hauptſache auf die durch Enzyme erfolgende Löſung des Korninhaltes und den für die weitere Erhaltung der Pflanze nötigen Wurzelkeimaufbau. Veranlaßt wurde ich zu dieſer Annahme durch die bei den Verſuchen feſtgeſtellte Beobachtung, daß kurz nach dem Arbeiten der Haufen die Kohlenſäureproduktion, alſo die Atmungstätigkeit, ſehr rege einſetzte, während ſie im Laufe der ſpäteren Stunden nur langſam zunahm. Bei näherer Betrachtung kommt man zu der Anſicht, daß der ganze Atmungsprozeß, in der Weiche wie auf der Tenne, dem Laboratoriumsverſuch entſprechend, wohl bis zu einer gewiſſen Höhe anſteigt und dann wieder fällt, daß aber während dieſer Zeit ſich die Atmung nicht immer in der gleichmäßigen Linie bewegt, wie dies bei den Verſuchen im kleinen feſtgeſtellt wurde. Sauerſtoff, mechaniſche Wirkung und thermiſche Einflüſſe ſorgen dafür, daß das allmähliche Steigen und Fallen durch Kurvenlinien unterbrochen iſt. Man könnte hier einen Widerſpruch gegen die Feſtſtellungen Abrahamſons finden, der angibt, daß verſchiedene Luftgeſchwindigkeiten — in den Verſuchen 1 gegen 2 Liter pro Stunde — keinen Einfluß auf die Kohlenſäureentwicklung hatten. Der Widerſpruch iſt aber nur ein ſcheinbarer. Abrahamſon arbeitete infolge der ſtändigen Luftzuführung bereits mit für den Atmungsprozeß verhältnismäßig günſtigen Bedingungen, ſo daß die Erhöhung der Luftgeſchwindigkeit von 1 auf 2 Liter keinen weſentlichen Einfluß ausübte. Der Unterſchied des mechaniſchen Ausſtoßes der beiden verſchiedenen Luftquantitäten ſcheint nicht genügend groß geweſen zu ſein, um einen Ausſchlag zu geben. Die Wirkung des mechaniſchen Anſtoßes wird einem klar, wenn man den ſich hierbei abſpielenden Vorgang eingehender beobachtet. Das Korn entwickelt den jeweiligen Umſtänden und der Einwirkungsdauer entſprechend in einer beſtimmten Zeit beſtimmte Mengen von Kohlenſäure. Dieſe haften zum großen Teil längere Zeit an dem feuchten Gerſtenkorn. Man kann dies am beſten in einem mit Waſſer gefüllten Glaszylinder beobachten, in welchen man etwas Grünmalz hineingetan hat. Der größte Teil der Oberfläche des Kornes iſt hier mit winzigen Bläschen bedeckt, während die Hauptmengen der Kohlenſäure an der Austritsöffnung der Keime und der zwiſchen den Spelzen befindlichen Furche ſichtbar werden. Ein kräftiger Stoß mit dem Finger an die Glaswandung genügt, um Hunderte von Bläschen ſich löſen und der Oberfläche des Waſſers zuſtreben zu laſſen. Je ſtärker hierbei der Anſtoß iſt, deſtomehr Bläschen werden in Freiheit geſetzt. Dementſprechend hat man ſich auch den Vorgang im Großen zu denken. In der Weiche ſorgt die Luftdurchleitung, das Zu- und Ablaſſen des Weichwaſſers und das wechſelnde ſpezifiſche Gewicht des Luft-Kohlenſäuregemiſches für mechaniſchen Anſtoß. Auf der Tenne wird dieſer durch das Arbeiten des Haufens und durch die Ventilationswirkung des Tennenraumes herbeigeführt. Luft-Sauerſtoffwirkung und mechaniſcher Anſtoß ſpielen ſich gleichzeitig ab, ſie ſind aber durcheinander bedingt. Eine Belüftung ohne mechaniſchen Anſtoß iſt nicht gut denkbar. Forſcht man nach dem Wirkungswert der beiden Faktoren: Luft und mechaniſcher Anſtoß, ſo wird man jedem eine beſtimmte Funktion zuweiſen müſſen. Der mechaniſche Anſtoß beſeitigt die an den Austrittsöffnungen des Kornes angeſammelte Kohlenſäure. So lange dieſe dem Ausgang vorgelagert iſt, bildet ſie für die nachfolgenden Atmungsprodukte einen gewiſſen Widerſtand, der zur überwindung erſt einen beſtimmten Energieaufwand verlangt. Beſorgt nun mechaniſcher Anſtoß dieſe Arbeit, ſo wird hierdurch in gewiſſen Grenzen eine Beſchleunigung der Atmungstätigkeit hervorgerufen Durch die Entfernung der Kohlenſäure wird anderſeits der Weg zur Betätigung für die Luftwirkung frei. Die für die Sauerſtoffaufnahme beſtimmten Öffnungen werden von der Luft beſtrichen und gewähren ſo dem Korn die beſte Gelegenheit, den für den Oxydationsprozeß notwendigen Sauerſtoff aufzunehmen und zu verarbeiten.

(Schluß folgt.)

Über Ammoniakſtickſtoff in Gerſten

wird von Moufang in Nr. 11 der „Zeitſchr. f. d. geſ. Brauweſen“ eine Veröffentlichung gebracht, in der Verfaſſer auf Grund von eigenen Unterſuchungen darauf aufmerkſam macht, daß die einfache Beſtimmung des geſamten Stickſtoffes zur Berechnung des Eiweißgehaltes einer Gerſte ohne Berückſichtigung etwa vorhandenen Ammoniakſtickſtoffs den Eiweißgehalt der Gerſte in vielen Fällen zu hoch erſcheinen läßt.

Zur Kontrolle dieſer Möglichkeit wurde deshalb von ihm neben der bekannten Geſamtſtickſtoffbeſtimmung zugleich die Deſtillation der betreffenden Gerſtenprobe mit Magneſiumkarbonat bzw. mit Magneſiumoxyd herangezogen. Die Ergebniſſe der in der angezogenen Mitteilung beigefügten Analyſenzuſammenſtellung laſſen erkennen, daß in zwei Fällen rund 3,3 pCt. Eiweiß, berechnet aus Ammoniakſtickſtoff, gefunden wurden, in fünf Fällen ergaben ſich im Mittel rund 2,3 pCt. und in zehn Gerſten 1,7 pCt. Eiweiß. Während in weiteren ſechs Unterſuchungen der Ammoniakeiweißgehalt bei 0,75 pCt. lag, konnte in nahezu 20 anderen Unterſuchungen überhaupt kein Ammoniakeiweiß beſtimmt werden.

Verfaſſer zieht aus ſeinen Verſuchen folgende Schlußfolgerungen:

1. Es gibt eine Anzahl einheimiſcher wie ausländiſcher Gerſten, die bei ſpezieller Prüfung auf Ammoniakſtickſtoff bis 3 pCt. Ammoniakeiweiß nachweiſen laſſen. Andere Gerſten derſelben Ernte und Provenienz zeigen dagegen kein Ammoniakeiweiß.
2. Ein abſolut hoher Geſamteiweißgehalt einer Gerſte ließ ebenſowenig wie ein niedriger Eiweißgehalt einen ſicheren Schluß auf etwaiges Vorhandenſein bzw. Nichtvorhandenſein von Ammoniakeiweiß zu.
3 Bei der großen Bedeutung der Eiweißfrage wäre es empfehlenswert, durch ſpeziellere Prüfung auf Ammoniakſtickſtoff in Gerſten und Berückſichtigung dieſes Wertes den Begriff des Eiweißes in Gerſte und Malz exakter zu faſſen.
4. Zur Beſtimmung des Ammoniakſtickſtoffes in Gerſten erweiſt ſich die Deſtillation mit Magneſiumoxyd oder Magneſiumkarbonat gegenüber jener mit Kalilauge als zuverläſſiger.

Die ganz verſchiedene Höhe des von Moufang feſtgeſtellten Ammoniakſtickſtoffgehaltes in Gerſten von 3,3 bis herunter zu 0,75 pCt. und ebenſo auch in vielen Fällen das vollſtändige Fehlen von Ammoniak laſſen jedenfalls erkennen, daß es ſich bei dem Ammoniakſtickſtoff nicht um eine ſtändige, ſtets in der Gerſte vorkommende Stickſtoffform handeln kann. Wie weit Reifezuſtand, Aufbewahrungs- und Lagerungsverhältniſſe, vielleicht auch die Düngung der Gerſte hierbei mitſprechen, läßt ſich vorläufig noch nicht beantworten. Hierüber hofft Berichterſtatter ſpäter einen Beitrag zu bringen.

Neumann.

Brennſtoffunterſuchungen im I. Vierteljahr 1913.

(Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von **D. Mohr.**

Die Beſchäftigung der Abteilung war im erſten Vierteljahr des laufenden Jahres eine normale, die Zahl der erledigten Aufträge betrug 86, dieſe betrafen die Unterſuchung von 114 Brennſtoffproben.

Die unterſuchten Proben verteilen ſich auf folgende Gegenſtände:

Steinkohlen	83	Proben
Steinkohlenbriketts	1	„
Steinkohlenkoke	7	„
Braunkohlen	3	„
Braunkohlenbriketts	10	„
Herdrückſtände	1	„
Brennbare Flüſſigkeiten	3	„
Verſchiedenerlei	6	„

Unter „Verſchiedenerlei“ finden ſich Klärſchlamm, ſeparierter Müll, Holzkohlenbriketts uſw. Der Art der Unterſuchung nach verteilen ſich dieſe Proben wie folgt:

Heizwertbeſtimmung mit vollſtändiger Analyſe	9	Proben
Heizwertbeſtimmung und Beſtimmung der brennbaren Subſtanz	87	„
Heizwertbeſtimmung allein . . .	8	„
Beſtimmung von Waſſer und Aſche	1	„
Verſchiedenartige Beſtimmungen .	9	„

Ein Teil der erhaltenen Ergebniſſe iſt in nebenſtehender Tafel zuſammengeſtellt.

Die Steinkohlen waren durchſchnittlich normaler Qualität; es finden ſich ja allerdings unter den in der Tafel aufgenommenen Kohlen eine größere Anzahl mit ſehr hohem Aſchengehalt bei z. T. gleichzeitig hohem Waſſergehalt, aber gerade die geringſtwertigen dieſer Kohlen ſind ausländiſche Kohlen, ſolche aus Spanien und Ruſſiſch-Polen, die nicht für die Beurteilung unſerer einheimiſchen Verhältniſſe in Frage kommen. Bemerkenswert iſt die ſtetig wachſende Zahl Ruhrkohlen, die uns zur Unterſuchung eingehen. Während früher die Kohlen oberſchleſiſcher Herkunft bei weitem den größten Prozentſatz unter den unterſuchten Kohlen bildeten, hat ſich im Laufe der letzten Jahre das Verhältnis dauernd zu Gunſten der Ruhrkohle verſchoben.

Unter den unterſuchten Kokeproben finden ſich einige von hervorragend ſchlechter Qualität, wie dies beſonders für Nr. 4 gilt. Die ungewöhnlich hohen Werte für Waſſer- und Aſchegehalt drücken hier den Heizwert unter 5000 Wärmeeinheiten herab. Es iſt für den Kokeverbraucher nach dieſer Richtung hin ein kürzlich von einem weſtdeutſchen Gericht in 1. Inſtanz gefälltes und von 2. Inſtanz beſtätigtes Urteil von Intereſſe, daß ſowohl für Gas- wie für Schmelzkoke nur ein Waſſergehalt bis zu 5 Prozent innerhalb der handelsüblichen Grenzen liege und daß bei höherem Waſſergehalt eine entſprechende Kürzung des zu bezahlenden Gewichtes ſeitens des Abnehmers vorgenommen werden könne. Wenn nun auch der in dem Urteil feſtgeſetzte Grenzwert, namentlich für Gaskoke, nicht unanfechtbar erſcheint, ſo hat doch das Urteil für die Brennſtoffverbraucher inſofern Intereſſe, als es zeigt, daß die Anſicht vieler Brennſtofflieferanten juriſtiſch nicht haltbar iſt,

Tafel I.

Lfde. Nummer	Herkunft und Bezeichnung des Brennſtoffes	Waſſer pCt.	Aſche pCt.	Reinkohle pCt.	Heizwert in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten	
						für 1 kg Rohkohle	für 1 kg Reinkohle
	I. Steinkohlen, Anthrazit und Steinkohlenbriketts.						
1	Spanien	6,89	17,81	75,30	5275	5524	7336
2	Ruſſiſch-Polen, Sosnowice .	14,93	14,26	70,81	5097	—	7629
3	Oberſchleſien, Eugeniensglück	9,39	4,86	85,75	6359	6643	7747
4	Spanien	9,19	11,89	78,92	5910	6203	7860
5	Oberſchleſien	4,10	7,40	88,50	6803	7042	7957
6	Ruſſiſch-Polen	6,87	9,91	83,22	6327	—	7961
7	Oberſchleſien, Concordia . . .	7,06	6,60	86,34	6582	—	7964
8	„ Königin Luiſe .	4,62	8,28	87,10	6657	6938	7965
9	„ Caſtellengo, 60 pCt. Nuß, 40 pCt. Staub	3,34	9,65	87,01	6671	6935	7970
10	„ Caſtellengo, 50 pCt. Nuß, 50 pCt. Staub	3,47	11,34	85,19	6536	6793	7974
11	„ Königsgrube .	6,23	8,21	85,56	6522	—	7980
12	„	8,04	8,55	83,41	6404	—	7999
13	Ruhr, Werne	3,45	9,75	86,80	6801	7087	8165
14	Oberſchleſien	6,08	12,43	81,49	6404	—	8186
15	Saar, Spittel, Schacht 6 . .	5,50	10,44	84,06	6585	—	8188
16	Niederſchleſien, Wenceslaus, Erbs . . .	11,05	10,12	78,83	6161	—	8193
17	„ Wenceslaus, Erbs . . .	13,63	9,24	77,13	6107	—	8296
18	Saar, Stieringen, Simonſchacht	5,12	6,74	88,14	7040	—	8328
19	Ruhr, Gasflammförderkohle .	2,71	14,01	83,28	6697	6958	8355
20	„ König Ludwig, Gasflammförderkohle .	3,78	13,99	82,23	6605	—	8358
21	Spanien	1,32	17,08	81,60	6556	6821	8359
22	Ruhr, Gasflammförderkohle .	3,19	11,50	85,31	6879	7148	8379
23	„ Unſer Fritz	1,88	3,73	94,39	7603	7922	8393
24	Spanien	1,24	5,75	93,01	7524	7820	8408
25	Ruhr, Friedrich der Große, Stückkohle	2,88	8,50	88,62	7242	7481	8442
26	Rußland, Grube Rutſchenkow	4,42	9,27	86,31	7013	—	8452
27	Ruhr, Friedrich der Große, Förderkohle	3,60	16,11	80,29	6523	—	8456
28	„ Ewald-Fortſetzung, Gasflamm-Nuß IV .	4,15	6,13	89,72	7335	—	8508
29	„ Miniſter Achenbach . .	6,08	7,87	86,05	7061	—	8544
30	„ Radbod, Gasflamm-Nuß IV	3,85	8,31	87,84	7292	—	8596
31	„ Heinrich, Grus	8,89	9,71	81,40	6765	—	8604
32	„ Radbod	2,91	6,67	90,42	7497	—	8613
33	Anthrazit, England	3,25	5,46	91,29	7625	—	8617
34	Ruhr	1,80	7,56	90,64	7564	7819	8626
35	„	1,10	6,59	92,31	7722	7966	8630
36	„	1,10	6,14	92,36	7748	7988	8649
37	Rußland, Grube Prochorowsky, Station Tſchumakowo . .	1,94	13,45	84,61	7101	7339	8674
38	Ruhr, Zentrum, Nuß	3,70	5,26	91,04	7634	—	8687
39	Rußland, Scheding-Grube, Station Owragi	3,89	10,42	85,69	7233	—	8716
40	Steinkohlenbrikett	1,63	7,95	90,42	7702	7922	8761
	II. Steinkohlenkoke.						
1	Schmelzkoke	1,49	10,52	87,99	6963	6975	7927
2	„	11,16	10,25	78,59	6154	—	7956
3	„	5,31	10,82	83,87	6647	—	8012

Tafel I (Fortſetzung).

Lfde. Nummer	Herkunft und Bezeichnung des Brennſtoffes	Waſſer pCt.	Aſche pCt.	Reinkohle pCt.	Heizwert in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten	
						für 1 kg Rohkohle	für 1 kg Reinkohle
	Noch II. Steinkohlenkoke.						
4	Gaskoke	1,65	21,30	77,05	6111	6177	8017
	feucht	21,12	17,08	61,80	4782	—	—
5	Schmelzkoke, Oberſchleſien	6,36	9,68	83,96	6700	—	8060
6	Gaskoke	1,02	12,64	86,34	6949	6988	8092
	feucht	17,35	10,55	72,10	5703	—	—
	III. Braunkohlen.						
1	Provinz Sachſen, lufttrocken	23,81	9,67	66,52	4195	4553	6845
	feucht	52,62	6,01	41,37	2382	—	—
2	Nachterſtedt, Concordia, lufttrocken	9,07	7,41	83,52	5655	5978	7158
	feucht	47,35	4,29	48,36	3021	—	—
3	Trotha, Vereinigte Carl=Ernſt, Förderkohle, lufttrocken	19,17	9,10	71,73	4901	5248	7316
	feucht	51,58	5,45	42,97	2697	—	—
	IV. Braunkohlenbriketts.						
1	Marke R. K., Halbſteine	18,13	7,20	74,67	4356	4670	6254
2	Jlſe	14,33	5,42	80,25	4699	5027	6264
3	Marke M., Würfel	15,75	6,30	77,95	4577	4903	6290
4	Jlſe	15,78	4,73	79,49	4703	5012	6305
5	Jlſe	15,95	5,43	78,62	4649	—	6312
6	Herta	15,39	10,88	73,73	4576	4894	6638
7	Michel	15,32	9,57	75,11	4754	5057	6733
8	Greppiner Werke	14,66	10,92	74,42	4718	5045	6779
9	ohne Bezeichnung	21,42	7,60	70,98	4576	4930	6946
10	Marke B., Halbſteine	18,60	10,35	71,05	4594	4943	6957
	V. Verſchiedenerlei.						
1	Müll	16,6	54,2	29,2	1247	1458	4993
2	Klärſchlamm	2,87	55,31	41,82	2099	2255	5392
3	Aus Müll ausſeparierter Brennſtoff	21,6	14,1	64,3	4364	—	7066
4	Herdrückſtände	0,18	81,34	18,48	—	—	—

der Abnehmer müſſe mit jeder ihm gelieferten Qualität ſich abfinden.

Die in der Tafel aufgenommenen Analyſen von **Braunkohlen** zeigen die für mitteldeutſche Braunkohlen charakteriſtiſchen Zahlen, weitere Bemerkungen erübrigen ſich.

Bei den **Braunkohlenbriketts** iſt abermals faſt durchgängig ziemlich hoher Waſſergehalt zu beabachten, nur bei 2 Proben unterſchreitet er 15 Prozent, während in früheren Jahren der Waſſergehalt meiſt zwiſchen 12 und 14 Prozent lag. Selbſtverſtändlich darf ein Brikett nicht ausſchlieſtlich nach ſeinem Waſſergehalt beurteilt werden, wenn der Preis entſprechend niedrig iſt, kann man ruhig etwas mehr Waſſer mit in Kauf nehmen.

Die **Müllprobe** betraf Hausmüll; bei der Ungleichmäßigkeit des Materials und bei der Schwierigkeit, dasſelbe in ausreichendem Maße zu zerkleinern und zu miſchen, machte dieſe Analyſe ziemliche Mühe. Der aus Müll ausſeparierte Brennſtoff war nach dem Verfahren von A. F. Müller gewonnen, über das Berichterſtatter gelegentlich der letztjährigen Oktobertagung geſprochen hatte.

Unter den unterſuchten flüſſigen Brennſtoffen fanden ſich zwei Petroldeſtillate, das eine ungefähr mit den Siedeverhältniſſen des Leuchtpetroleums; das andere war ſtark paraffinhaltig, der Siedebeginn lag erſt bei 300°. Eine dritte Probe erwies ſich als Rohöl mit nur ſehr geringem Gehalt an Benzin und Leuchtöl.

Über die antiſeptiſchen Eigenſchaften des Hopfens.

(Schluß.)

Welcher Art iſt die toxiſche Subſtanz des Hopfens?

Zurzeit kann man auf dieſe Frage noch keine befriedigende Antwort geben; bislang war man der Anſicht, daß ſie mit den Harzbeſtandteilen des Hopfens vergeſellſchaftet ſei, insbeſondere mit den ſog. „Weichharzen“.

In der früheren Abhandlung wurden einige Verſuche mitgeteilt, die dieſe Annahme zu beſtätigen ſcheinen, und weitere Unterſuchungen der Verfaſſer ſcheinen auch die gleichen Schlüſſe zuzulaſſen. Trifft das aber zu, ſo wirft ſich eine weitere wichtige techniſche Frage auf: Sind die toxiſchen Eigenſchaften der Hopfen direkt proportional dem Gehalt des Hopfens an Weichharz? Iſt dem ſo, ſo iſt es klar, daß der Maßſtab für die Weichharze gleichzeitig ein Maßſtab für den antiſeptiſchen Wert des Hopfens iſt.

Zur Klarſtellung dieſer Frage beſtimmten die Verfaſſer in einer Anzahl von Hopfen den Weichharzgehalt und ermittelten daneben nach ihrer Methode den toxiſchen Wert derſelben und ſetzten beide Faktoren zueinander in Beziehung. Sie kamen dabei zu folgenden Ergebniſſen:

(Siehe Tabelle IX S. 304.)

Die Zahlen der Spalten II und III der Tabelle IX zeigen nun gewiſſe Beziehungen zwiſchen toxiſchem Wert und Weichharzgehalt der Hopfen, aber dieſe gehen nicht ſo weit, daß beide Werte direkt proportional ſind. Das wird deutlicher erkennbar bei Betrachtung der Spalte VI; bei direkter Proportionalität müßten die Werte dieſer Spalte innerhalb der Fehlergrenzen gleich ſein; ſie differieren aber zum Teil in weitgehendem Maße.

Dieſe Verſuche ſcheinen alſo zu zeigen, daß, obwohl ein gewiſſer Zuſammenhang zwiſchen Weichharzgehalt und toxiſchem Wert zu beſtehen ſcheint, dieſe beiden doch nicht proportional ſind. Daraus würde folgen, daß der Weichharzgehalt des Hopfens nicht als genauer Maßſtab für die toxiſche Kraft des Hopfens gelten kann.

Hiermit ſteht noch eine weitere intereſſante Frage in engem Zuſammenhang, betreffend die toxiſchen Eigenſchaften eines wäſſerigen Hopfenauszuges. Bekanntlich löſen ſich die Weichharze des Hopfens nur ſchwierig ſelbſt in Petroläther, dem gewöhnlichen Löſungsmittel; in Waſſer iſt die Löslichkeit dieſer Harze in Wirklichkeit nur ſehr gering. Oben wurde nachgewieſen, daß bereits fünf Sechſtel des toxiſchen Prinzips des Hopfens ſich bei einſtündiger Behandlung des

Tabelle IX.

Hopfen	I Wachstum in 48 Stunden ccm	II Toxiſcher Wert	III Weichharze pCt.	IV Hartharze pCt.	V Geſamte Harze pCt.	VI Verhältnis von Weichharz zu toxiſchem Wert
Saaz (Siegelhopfen) 1910	1,3	58	17,5	2,4	19,9	0,30
Marzill 1911	1,1	70	12,0	2,3	14,3	0,17
Oſt-Kent 1911	2,0	37	15,6	2,3	17,9	0,42
〃 〃	2,0	37	14,1	1,7	15,8	0,38
〃 〃	1,6	47	14,8	1,6	16,4	0,32
〃 〃	1,4	54	13,9	1,7	15,6	0,26
Mittel-Kent 1911	1,4	54	13,0	2,5	15,5	0,24
Suſſex 1911	1,1	70	14,4	1,9	16,3	0,21
Kent 1911	1,4	54	15,6	2,4	18,0	0,29
〃 〃	1,0	75	12,3	2,1	14,4	0,16
〃 〃	1,5	50	11,9	2,3	14,2	0,24
Oregon 1911	0,75	100	18,7	2,0	20,7	0,19
Pazifiſcher 1911	0,9	83	20,0	1,7	21,7	0,24
Kent 1908	2,0	37	11,5	5,0	16,5	0,24

Hopfens mit Waſſer von 100° löſen. Eine mögliche Erklärung dieſer Tatſache wäre vielleicht die, daß einige Beſtandteile der Weichharze des Hopfens löslicher ſind als der Reſt und daß die toxiſchen Eigenſchaften der Weichharze in der Hauptſache mit dem löslichen Anteil vergeſellſchaftet ſind.

Die Verfaſſer verſuchten die Richtigkeit dieſer Annahme in folgender Weiſe zu erbringen: Ein wäſſeriger Auszug von pazifiſchem Hopfen, deſſen Weichharz- und Hartharzgehalt bekannt war, wurde in üblicher Weiſe mit Waſſer ausgezogen, filtriert, das Filtrat unter vermindertem Druck bei 30° C. zur Trockne deſtilliert. Der Trockenrückſtand wurde dann mit kochendem Petroläther zur Löſung der Weichharze behandelt; nach Entfernung des Petroläthers wurde der Rückſtand zur Entfernung der Hartharze mit Äther erſchöpft. Man erhielt auf dieſe Weiſe 0,18 pCt. des angewendeten Hopfens an Weichharz und 2,84 pCt. Hartharz.

Der mit Waſſer erſchöpfte Hopfen wurde ebenfalls mit Petroläther verſetzt, ſodann mit Äther zwecks Beſtimmung der darin noch verbliebenen Weich- und Hartharze. Man erhielt 8,84 pCt. Weichharz und 7,08 pCt. Hartharz.

Der urſprüngliche Hopfen hatte in der Waſſerextraktion 13,33 pCt. Weichharz und 3,83 pCt. Hartharz. Die Ergebniſſe dieſes Verſuches ſind in Tabelle X zuſammengeſtellt.

Wie die Tabelle zeigt, ſtimmen die Zahlen für den Geſamtharzgehalt, beſtimmt aus der wäſſerigen Löſung und dem ausgekochten Hopfen einerſeits und aus dem urſprünglichen Hopfen andererſeits unter den gegebenen Verhältniſſen leidlich überein. Dagegen ſind im Verhältnis vom Weichharz zum Hartharz erhebliche Verſchiebungen eingetreten: aus dem Hopfenauszug und dem ausgekochten Hopfen wurden nur noch 9,02 pCt. Weichharz erhalten, während der urſprüngliche Hopfen 13,33 pCt. aufwies, ein Verluſt alſo von 4,31 pCt. Andererſeits haben die Hartharze von 3,83 pCt. im urſprünglichen Hopfen auf 9,92 pCt. im Auszug und ausgekochten Hopfen zugenommen, alſo um 6,09 pCt. Man weiß ja, daß die Weichharze des Hopfens leicht in Hartharz übergehen, was ſich auch bei den vorſtehenden Verſuchen wieder gezeigt hat.

Das intereſſanteſte Ergebnis der vorſtehenden Verſuche iſt jedoch die Tatſache, daß die wäſſerige Hopfenabkochung nur eine ſehr kleine Menge Weichharz enthielt. Nur 0,18 pCt. Weichharz ſind im Hopfenauszug, während der Hopfen urſprünglich 13,33 und nach dem Auskochen 9,02 pCt. enthielt. Und doch enthält dieſe wäſſerige Hopfenauskochung ſcheinbar fünfſechſtel der toxiſchen Kraft des urſprünglichen Hopfens. Man kann wohl annehmen, daß während des Verſuchs beim Trocknen des Rückſtandes etwas Weichharz in Hartharz übergegangen iſt. Das iſt zweifellos der Fall; aber ſelbſt geſetzt den Fall, daß das ganze im Hopfenauszug gefundene Hartharz dieſen Urſprunges iſt, ſo bleibt dennoch die Tatſache beſtehen, daß der Hopfenauszug nur 23 pCt. des Geſamtweichharzes aber 83 pCt. der antiſeptiſchen Kraft des urſprünglichen Hopfens enthält. Was kann man daraus für Schlüſſe ziehen? Erſtens, daß die toxiſche Kraft des Hopfens, obwohl mit dem Weichharz vergeſellſchaftet, nicht deſſen Menge proportional iſt; zweitens, daß die toxiſchen Eigenſchaften des Hopfens einer Subſtanz angehören, die mit dem Weichharz vergeſellſchaftet, aber im Waſſer löslicher als das Weichharz iſt.

Die relative toxiſche Kraft der ſogenannten α- und β-Bitterſäuren.

Die Unterſuchungen von **Hayduck**, **Lintner**, **Bungener**, **Seyffert** und anderen über die Harzbeſtandteile des Hopfens zeigen, daß man aus den Weichharzen zwei Körper ſäureartiger Natur, gewöhnlich als α- und β-Hopfenbitterſäure bezeichnet, gewinnen kann und daß dieſe zwei Säuren die hauptſächlichſten Beſtandteile der Weichharze ausmachen. Zur Zeit nimmt man an, daß dieſe beiden Säuren ſowohl mit den bitteren als auch mit den toxiſchen Eigenſchaften des Hopfens verknüpft ſind. Es erſchien den Verfaſſern daher wünſchenswert, ihre Methode des Verhaltens der Hopfenbeſtandteile gegen das Bakterium X zur Erforſchung der toxiſchen Eigenſchaften der beiden Säuren anzuwenden.

In erſter Linie mußten die beiden Bitterſäuren im Zuſtand höchſter Reinheit dargeſtellt werden. Sie ſtellten die α-Säure aus einer alkoholiſchen Löſung des Weichharzes mittelſt löslichen Bleiſalzes her, die β-Säure wurde aus dem Filtrat abgetrennt. Trotz vieler Verſuche konnten jedoch keine kryſtalliſierten Säuren erhalten werden, und man mußte ſich mit den anderweitig ſo weit als möglich gereinigten Produkten begnügen.

Die Verſuche ergaben, daß ſowohl die α- als auch die β-Bitterſäure die Eigenſchaft beſitzen, die Entwickelung des Bakterium X beträchtlich

Tabelle X.

	Prozentgehalt an Harzen in			
	A Original-Hopfen	B Hopfen nach der Extraktion mit heißem Waſſer	C dem wäſſerigen Auszug	D Hopfen nach der Extraktion mit Waſſer + wäſſerigem Auszug (B + C)
Weichharze	13,33	8,84	0,18	9,02
Hartharze	3,83	7,08	2,84	9,92
Geſamtharze . . .	17,16	15,92	3,02	18,94

zu hemmen; doch war die entwicklungshemmende Kraft der α-Säure etwa viermal ſtärker als die der β-Säure.

Akklimatiſation des Bakterium X an die toxiſche Eigenſchaft des Hopfens.

Bekanntlich akklimatiſieren ſich viele Mikroorganismen, als Hefen, Schimmelpilze und Bakterien an gewiſſe Bedingungen ihrer Umgebung, die von Hauſe aus ihrer Entwickelung ſchädlich ſind. So z. B. kann man gewiſſe Hefearten durch Kultur in Medien, die wachſende Mengen ſchwefliger Säure enthalten an große Menge dieſes Antiſeptikums gewöhnen, die andernfalls genügten zur vollſtändigen Unterdrückung der Lebensfunktionen der nicht akklimatiſierten Organismen.

Die Verfaſſer ſuchten feſtzuſtellen, wie weit ſich das Bakterium X an den hemmenden Einfluß der Hopfenabkochung gewöhnt. Sie züchteten es in ſieben Malzextraktlöſungen, die Hopfeninfuſion in Mengen enthielten, die genügten zur Hemmung, nicht aber zur gänzlichen Unterdrückung des Wachstums. Zum Schluß wurde die Widerſtandsfähigkeit der letzten Kultur der Reihe verglichen mit der einer Kultur des Bakteriums in ungehopfter Malzwürze, indem beide Kulturen in zwei Reihen von Malzwürzen eingeimpft wurden, die 0,25, 0,5, 1, 1,5 bzw. 2 ccm des Normal-Hopfenauszugs enthielten.

Die Ergebniſſe ſind in nachſtehender Tabelle XI zuſammengeſtellt. Das Zeichen + bedeutet, daß unter den angegebenen Bedingungen Entwickelung des Organismus zu beobachten ſind, während das Zeichen — beſagt, daß die Entwickelung ausblieb.

Tabelle XI.

Volumen des Hopfenauszuges ccm	Wachstum in 24 Stunden		Wachstum in 48 Stunden		Wachstum in 72 Stunden	
	normal	akklimatiſiert	normal	akklimatiſiert	normal	akklimatiſiert
0,25	—	+	+	+	+	+
0,5	—	+	+	+	+	+
1,0	—	—	—	+	+	+
1,5	—	—	—	+	—	+
2,0	—	—	—	—	—	+

Aus den Verſuchen geht hervor, daß das Bakterium X durch Kultivierung in ſchwach gehopften Nährflüſſigkeiten widerſtandsfähiger wird. Das iſt intereſſant, inſofern, als es ſich hier um einen Bierkrankheitsorganismus handelt.

Zu Zeiten brechen in Brauereien Bierkrankheiten aus, die nur ſehr ſchwer zu erklären ſind. Alles verläuft normal und in gewohnter Weiſe, nichts war geändert worden, und trotzdem traten plötzlich Säure bildende Bakterien im Bier auf. Iſt es möglich, fragen die Verfaſſer, das Krankheitsorganismen des Bieres mit denen gewöhnliche in ſtärkerem oder ſchwächerem Maße alle unter normalen Verhältniſſen gebrauten Biere infiziert ſind, zeitweiſe in einer vermehrungsfähigen oder virulenten Form auftreten? Man kann hier eine Parallele ziehen zwiſchen den Krankheiten des Bieres und des Menſchen. Beide werden durch das Wachstum der Organismen veranlaßt; in beiden Fällen müſſen die Krankheit verurſachenden Organismen, um ſich entwickeln zu können, im Wachstumsmedium Widerſtände überwinden. Im Bier müſſen die Organismen den Widerſtand, den die toxiſchen Eigenſchaften des Hopfens und vielleicht noch andere Bierbeſtandteile bieten, überwinden; beim Menſchen iſt der Widerſtand, der durch die weißen Blutkörperchen und andere Schutzſtoffe des Blutes bewirkt wird, zu überwinden, wenn es zur Krankheit kommen ſoll. Beſteht hier eine Analogie im Verhalten der Krankheitsorganismen des Menſchen gegen verſchiedene Kulturbedingungen gegenüber dem der Organismen der Bierkrankheiten? Iſt es möglich, daß zeitweiſe, aus noch unerklärten Gründen, die Säure bildenden Organismen, die dauernd unſere Brauereien infizieren, leichter imſtande ſind, die Widerſtände in Bier und Würze zu überwinden? Die Heranziehung von Vergleichen iſt zwar etwas gewagt, aber in beiden Fällen werden die Erſcheinungen durch Bakterien verurſacht und ſind daher abhängig von den Regeln, die die Entwickelung und die Tätigkeit dieſer Organismen beherrſchen.

Die Verfaſſer ziehen aus ihren Unterſuchungen folgende Schlüſſe:

1. Es erfordert noch viel weitere Arbeit, bis unſere Kenntniſſe über die antiſeptiſchen Beſtandteile des Hopfens ausreichend ſind.

2. Die antiſeptiſchen Eigenſchaften verſchiedener Hopfen können vergleichsweiſe nach der beſchriebenen Methode verläßlich beſtimmt werden, ſolange die Beſtimmungen unter den gleichen Bedingungen durchgeführt werden. Dazu gehört, daß die Beſtimmungen zur ſelben Zeit, mit dem gleichen Medium und mit gleichaltrigen und gleichkräftigen Kulturen von Bakterium X durchgeführt werden.

3. Die antiſeptiſchen Eigenſchaften und der Weichharzgehalt des Hopfens ſind einander direkt nicht proportional, deswegen gibt die Beſtimmung der Weichharze keinen genauen Maßſtab ab für die antiſeptiſchen Eigenſchaften des Hopfens.

4. Einer der gewöhnlichſten Krankheitsorganismen des Bieres, der Sacharobazillus, wird von den antiſeptiſchen Beſtandteilen des Hopfens in ähnlicher Weiſe beeinflußt, wie der Verſuchsorganismus Bakterium X.

5. Der hemmende Einfluß der antiſeptiſchen Beſtandteile des Hopfens auf das Wachstum des Bakteriums X iſt viel ſtärker als der der Karbolſäure, Salizylſäure oder des Kaliummetaſulfits.

* * *

Aus der ſich an den Vortrag anſchließenden ſehr regen Diskuſſion ſei folgendes herausgehoben.

Der Vorſitzende Stenhouſe regte die Frage an, wie beim Trocknen, Kalt- und Warmlagern des Hopfens deſſen antiſeptiſche Eigenſchaften beeinflußt wurden und in welcher Weiſe.

Siau hält nach allem die Beſtimmung der Weichharze für die Beurteilung des Hopfens als praktiſch wertlos Die Harzbeſtimmung dauere einige Tage und die alsdann erhaltenen Werte beſagten nichts. Er hält die Beſtimmung der Toxität des Hopfens nach der Brownſchen Methode für maßgebender. Er weiſt ferner auf die Bedeutung des Brownſchen Befundes hin, daß die antiſeptiſchen Beſtandteile des Hopfens ſich relativ ſehr leicht gegenüber den Weichharzen aus dem Hopfen auskochen laſſen. Manche Brauereien, die glaubten, die Harze bei einmaliger Verwendung des Hopfens nur unvollkommen ausgekocht zu haben, benutzen dieſen Hopfen zum zweiten Mal in der Meinung, damit noch einen erheblichen Anteil an antiſepitiſchen Stoffen aus dem Hopfen zu gewinnen. Das ſei nach ſeinen und Browns Unterſuchungen ein großer Irrtum, indem der antiſeptiſche Wert des einmal ausgekochten Hopfens faſt gleich Null ſei. Er warnt deshalb vor falſch angewandter Hopfenſparerei.

Barker weiſt vor allem auf die großen Verſchiedenheiten hin, die die einzelnen Hopfen verſchiedener Herkunft in bezug auf ihre antiſeptiſche Kraft aufweiſen. Man ſollte deshalb den Einfluß der Hopfenvarität und des Bodens auf dieſe Eigenſchaft des Hopfens ſtudieren.

Maynard wirft die Frage auf, ob der im Hopfen in irgend einer Form vorhandene Schwefel den antiſeptiſchen Wert des Hopfens nicht erhöht. Er möchte auch wiſſen, ob die beim erſtmaligen Hopfenkochen ausgeſchiedenen Eiweißſtoffe der Würze ſich nicht mit den Hopfenbeſtandteilen verbinden, was die ganze Extraktergiebigkeit des Hopfens beim zweitmaligen Auskochen vielleicht erkläre. Wie lange muß der Hopfen zwecks Erzielung des beſten „Bruches“ gekocht werden, wird beim Kochen unter Druck mehr Harz aus dem Hopfen ausgelaugt als beim gewöhnlichen Kochen?

Thorne kommt zurück auf die antiſeptiſche Kraft des Hopfens, verglichen mit der gewöhnlicher Antiſeptika. Er meint, der Hopfenauszug beſtehe nur zu etwa ein Fünfundzwanzigſtel aus antiſeptiſcher Subſtanz. Berückſichtige man dies, dann reiche die antiſeptiſche Kraft der toxiſchen Subſtanz des Hopfens an die des Sublimates heran. Auch er weiſt auf die Wichtigkeit der von Brown feſtgeſtellten Tatſache hin, daß die antiſeptiſche Kraft des Hopfens dem Weichharzgehalt nicht proportional ſei.

Lones iſt der Meinung, daß die einzige Möglichkeit, den Brauwert des Hopfens richtig zu beſtimmen, in der Beſtimmung von deſſen antiſeptiſcher Kraft, mit Hülfe z. B. des Bakteriums X gegeben ſei. Dieſe Methode hätte jedoch ihre Schwierigkeiten. Der lebende Organismus laſſe ſich nur ſchwer „ſtandardiſieren“, und deſſen Virulenz und Schädlichkeit müſſe mit ſeiner Umgebung wechſeln. Auch die Vereinheitlichung der Nährflüſſigkeit, des „Normalmalzauszuges“ ſei nicht einfach. Er hat trotzdem großes Vertrauen in die Brownſche Methode und ſchlägt vor, eine antiſeptiſche Normallöſung zu finden, die von gleicher toxiſcher Wirkung auf Bakterium X wäre wie der Hopfenauszug. Gegen dieſe Löſung könnten denn immer und jeder Zeit die toxiſchen Eigenſchaften von Hopfenauszügen verglichen werden. Man könnte auf dieſe Weiſe unabhängig werden von der Zuſammenſetzung des Malzauszuges und dem phyſiologiſchen Zuſtand des Bakteriums. Er weiſt ferner auf die mächtige Wirkung der antiſeptiſchen Subſtanz des Hopfens hin und meint, welche Wohltat ein gut gehopftes Glas Bier für die Menſchheit doch ſein müſſe: ein gut ſchmeckendes, erfriſchendes Getränk und gleichzeitig ein ausgezeichneter Schutz gegen viele Krankheiten.

Lones iſt nicht erſtaunt darüber, daß das Verhältnis der antiſeptiſchen Kraft zu dem Weichharzgehalt kein konſtantes iſt; denn der Hopfen enthalte zwei Weichharze, von denen das eine, das β-Harz bekanntlich antiſeptiſcher ſei als das α-Harz. Außerdem enthielten die Weichharze noch zwei kriſtalline Säuren, die α- und β-Bitterſäure. Glücklicherweiſe werde die Aufgabe, Beziehungen feſtzuſtellen zwiſchen der antiſeptiſchen Kraft des Hopfens und der Art und Menge der darin enthaltenen Weichharze weſentlich erleichtert durch die enge Verwandtſchaft der beiden Weichharze einerſeits mit den entſprechenden Bitterſäuren andererſeits, in Verbindung mit der Tatſache, daß die kriſtallinen Säuren in Waſſer annähernd unlöslich ſind und in der Annahme, daß die kriſtallinen Säuren bei längerem Kochen mit Waſſer in die entſprechenden Harze übergehen. Lintner habe eine Methode zur getrennten Beſtimmung der α- und β-Beſtandteile des Hopfens gegeben. Würde man die α- und β-Harze einer Reihe von Hopfen beſtimmen und dieſe außerdem nach der Brownſchen Methode auf antiſeptiſche Kraft unterſuchen, ſo könnte man möglicherweiſe finden, daß die antiſeptiſche Kraft zu dem Wert $A \times k B$ konſtante Beziehungen haben könnte, wobei A und B den Prozentgehalt an α- bzw. β-Harz und k eine durch Verſuche feſtzuſtellende Konſtante bedeute. Wie die bisherigen Verſuche gezeigt hätten, wechſele das Verhältnis von A : B zwiſchen 4 und 2 und wahrſcheinlich noch weiter. Bezüglich der Größe k wiſſe man nur beſtimmt, daß ſie größer ſei als 1. Er fordert Brown und ſeine Mitarbeiter auf, die Methode weiter auszubauen und vor allem eine antiſeptiſche Normallöſung zu ſchaffen, als welche er Salizylſäure vorſchlägt, mit der die Hopfenauszüge bezüglich ihrer antiſeptiſchen Kraft verglichen werden können.

Brown teilt in ſeinem Schlußwort mit, daß er bereits Verſuche gemacht habe zur Feſtſtellung des Einfluſſes der Lagerung auf die antiſeptiſche Kraft des Hopfens, die bis jetzt ergaben, daß der kalt gelagerte Hopfen ſeine toxiſche Kraft viel beſſer erhalte, als der gewöhnlich gelagerte. Bezüglich der künſtlichen Nährlöſung für Bakterium X weiſt er darauf hin, daß dieſer Organismus leider in keiner der ſog. Mineral-Nährlöſungen wachſe, ſondern nur in einer ſo komplexen Flüſſigkeit wie Malzextrakt zur Entwicklung zu bringen ſei. Dem gegenüber ſei der Vorſchlag, zum Vergleich eine Normal-Salizylſäurelöſung zu benutzen, ein ſehr guter, und er werde bei ſeinen weiteren Unterſuchungen davon Gebrauch machen. Im übrigen ſei die ganze Frage noch ſo wenig geklärt und ſtelle ſo viel Arbeit in Ausſicht, daß ſie in einem Laboratorium kaum zu bewältigen ſei, und er ladet andere zur Mitarbeit ein.

Windiſch.

Die Hefe-Aufziehapparate.

Eine geſchichtliche Darſtellung der Erfindungen auf dieſem Gebiete.

Von Dr. **R. Heinzelmann.**

(Schluß.)

Eine Vorrichtung zum Lüften und Bewegen der gärenden Würze und zum Miſchen dieſer mit der Hefe bringt die Pfaudler Vakuum Fermentation Co. in Rocheſter (V. St. A.) nach D. R. P. 69494 vom 11. März 1892 bei ihrem Vakuumgärungsverfahren in Anwendung. Dieſe Vorrichtung iſt jedoch ſelbſtverſtändlich nicht an dieſes beſondere Gärverfahren gebunden, ſondern kann auch bei dem gewöhnlichen Gärverfahren zum Aufziehen der Würze und Hefe benutzt werden. Die Vorrichtung beſteht aus einem u-förmig gebogenen Rohr (C), deſſen beide Schenkel (s und t) mit dem Boden des Gärbottichs in Verbindung ſtehen (ſ. Abb. 22). In das Rohr (C) mündet das an eine Luftpumpe angeſchloſſene Rohr (D) mittels einer Düſe ein. Wird nun der Hahn (r) am Rohr (D) geöffnet und dadurch atmoſphäriſche Druckluft aus der Pumpe in das Rohr (C) eingeführt, ſo ſtrömt dieſe Luft durch die Schenkel (s, t) in den Gärbottich ein und verſetzt die Hefe mit der Würze derart in Wallung und in Umlauf, daß beide innig miteinander vermiſcht und mit Luft geſättigt werden.

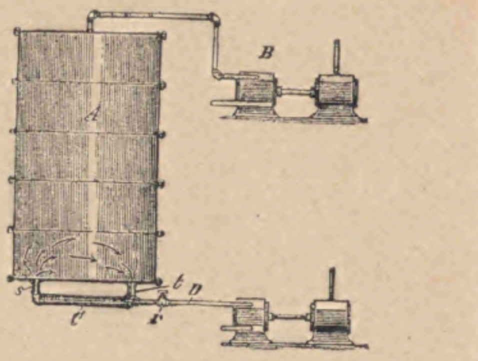


Abb. 22.

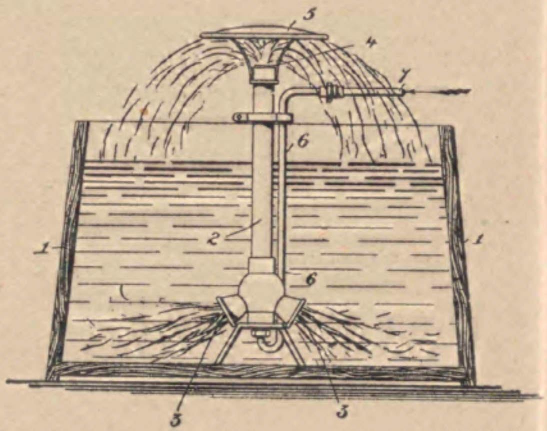


Abb. 23.

In der britiſchen Patentſchrift 9752 vom 10. Mai 1901 beſchreibt S. Briggs, Brauereiingenieur in Burton-on-Trent, einen Hefe-Würzemiſchapparat, der mittels eines Fußes auf den Boden des Gärbottichs aufgeſtellt wird und aus einem ſenkrechten Rohr (2) beſteht, deſſen unterer Teil zwei ſeitliche Ausmündungen (3) hat, während der obere Teil über den Gärbottich hinausragt und an dieſem Teil noch mit einer Prellplatte (5) verſehen ſein kann (ſ. Abb. 23). Wird nun in den unteren Teil dieſes ſenkrechten Rohres komprimierte Luft durch das Röhrchen (6) eingeführt, ſo ſaugt dieſe die gärende Würze ſamt der Hefe aus dem Gärbottich durch die ſeitlichen Stutzen (3) an. Das Gemiſch von Würze, Hefe und Luft ſteigt dann in dem Rohr in die Höhe, trifft am oberen Teil auf die Prellplatte, wird durch dieſe nach allen Seiten gleichmäßig abgelenkt und fällt durch die Luft auf die Oberfläche der Würze im Gärbottich zurück. Auf dieſe Weiſe entſteht ein beſtändiger Kreislauf der gärenden Würze und Hefe aus dem unteren Teil der gärenden Flüſſigkeit durch das Rohr und aus dem oberen Teil dieſes letzteren wieder in den Gärbottich zurück, wobei Luft, Hefe und Würze innig miteinander vermiſcht werden.

In ähnlicher Weiſe arbeitet auch die Vorrichtung, welche M. Maynard in Birmingham durch brit. Patent 7806 vom 1. April 1909 geſchützt worden iſt. Das in der Mitte des Gärbottichs ſtehende und bis unter den Deckel reichende, ſenkrechte Lüftungsrohr hat jedoch dabei keine ſeitlichen Ausmündungen, ſondern iſt einfach an ſeinem unteren Teil, der mittels eines Fußes in geringer Höhe über dem Boden des Gärbottichs angeordnet iſt, offen, ſo daß die Würze mit der Hefe durch die komprimierte Luft, welche an dieſer Stelle in das ſenkrechte Rohr eingeblaſen wird, direkt von unten in das Rohr eingeſaugt wird, in dieſem in die Höhe ſteigt und, durch die am oberen Teil befeſtigte Prellplatte ſeitlich abgelenkt, in den Gärbottich zurückfällt, um den Kreislauf nach Belieben zu wiederholen. Anſtatt im Gärbottich ſelbſt kann jedoch nach einer Ausführungsform dieſes Apparates die ganze Vorrichtung auch außerhalb des Gärbottichs ſo angeordnet werden, daß vom Boden des Gärbottichs ein wagerechtes Rohr in das neben dem Gärbottich in die Höhe führende Lüftungsrohr einmündet. In den unteren Teil dieſes Lüftungsrohres mündet nun ferner eine Düſe ein, durch welche komprimierte Luft in das ſenkrechte Rohr eingeführt wird, ſo daß die Flüſſigkeit aus dem unteren Teil des Gärbottichs beſtändig und kräftig angeſaugt, in dem ſenkrechten Rohr in die Höhe geriſſen und durch eine obere Abzweigung dieſes Rohres wieder in den oberen Teil des Gärbottichs zurückgeführt wird, ſo daß auch hier wiederum ein beſtändiger Kreislauf aus dem Gärbottich und in dieſen zurück durch das Steigrohr erzeugt werden kann.

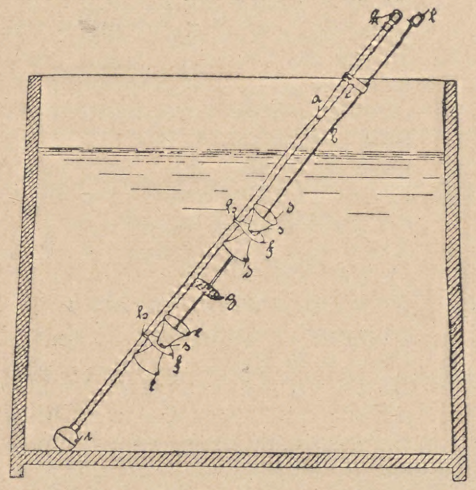


Abb. 24.

Der Apparat von E. Geber in Hohndorf i. S. (D. R. P. 146840 vom 9. Dezember 1902) iſt für den Kleinbetrieb beſtimmt. Er ſoll das Aufziehen und Lüften der Bierwürze und der Hefe im Gärbottich auf einfache Weiſe mittels Handbetriebes bewirken (ſ. Abb. 24). Zu dieſem Zwecke iſt mit der Führungsſtange (a), die oben einen Handgriff (k) und unten eine Kugel (i) trägt, eine zweite Stange (b) mittels Öſen (h) und Führung (c) derartig verbunden, daß die Stange (b) mittels des Handgriffes (l) an der Stange (a) gleitend auf und nieder gezogen werden kann. An der Stange (b) ſind nun Doppelbecher (d, e), die einen gemeinſamen Boden (f) haben und über dieſem mit Öffnungen (s) verſehen ſind, befeſtigt. Außerdem trägt die Stange noch Siebe (g). Wird nun die Stange (b) mittels des Handgriffes (l) an der Stange (a) gleitend auf und nieder gezogen, ſo werden auch die Becher (d, e) mit den Tellern (f) und dem Sieb (g) in der Würze auf- und abwärts bewegt, und es wird dadurch ſowohl eine gründliche Durcharbeitung der Hefe mit der gärenden Würze, als auch eine Lüftung der Hefe bewirkt, und zwar letztere in der Weiſe, daß die Würze durch die obere Hälfte der Becher (d, e) in die Höhe gezogen und beim Austritt der Becher aus der Würze über Teller (f) durch die Löcher (s) in der freien Luft auf die Würzeoberfläche herabfällt. Die untere Hälfte der Becher iſt ohne Löcher und füllt ſich oberhalb des Würzeſpiegels mit Luft, welche beim Wiedereintauchen der Becher in die Würze in dieſe eingeführt wird. Infolge der raſchen Bewegung des Apparates findet eine ziemlich ſtarke Lüftung der Würze ſtatt, wobei ſich durch die gleichzeitige, energiſche Durcharbeitung der Flüſſigkeit die Hefe vom Boden ablöſt und ſich mit der Flüſſigkeit miſcht.

Ein nach Art der Vorrichtung von Scharrer u. Sohn arbeitender, in den Gärbottich eingeſtellter, mit Druckluft geſpeiſter Düſenapparat zum Zweck des Aufziehens und Miſchens von Hefe und Würze iſt Th. Pokorny in Wandsbek b. Hamburg durch D. R. P. 201302 vom 25. Juli 1907 geſchützt worden. Der Apparat beſteht aus einem Rohr (2), welches oben trichterförmig erweitert iſt und zur Aufnahme der breiigen Hefe dient (ſ. Abb. 25). Innerhalb des Rohres (2) ſitzt eine hohle Welle (3), welche am unteren Teil mit einer Schnecke (4) verſehen iſt. Die Welle mit der Schnecke wird durch eine Druckluftturbine (1), welche am oberen Teil der Welle befeſtigt iſt, in Umdrehung verſetzt. Die aus der Turbine austretende Druckluft gelangt in die Hohlwelle (3) und von da mitten in den Hefebrei, welcher aus dem Rohre (2) mittels der Schnecke (4) in die am unteren Teil dieſes Rohres befindliche Düſe (5) eingeführt wird. An dieſe Düſe iſt eine mit Öffnungen (6) verſehene Hülſe (7) angeſchraubt, und an letztere ſchließt ſich eine gelochte hohle Metallkugel an, mittels welcher der Apparat auf den Boden des Gärbottichs aufgeſetzt wird. Die mittels der Schnecke (4) in die Düſe eingeführte Hefe wird durch den aus dem Rohr (3) austretenden Luftſtrom zerſtäubt, durch die Düſe nach unten geführt und trifft dort auf den Würzeſtrom, der durch die Düſen beſtändig aus dem Gärbottich durch Öffnungen (6) angeſaugt wird, ſo daß ſich Hefe, Luft und Würze beſtändig und im Kreislauf miteinander vermiſchen. Das Gemiſch wird alsdann durch die Hülſe (7) und die Lochungen der hohlen Metallkugel in den Gärbottich befördert.

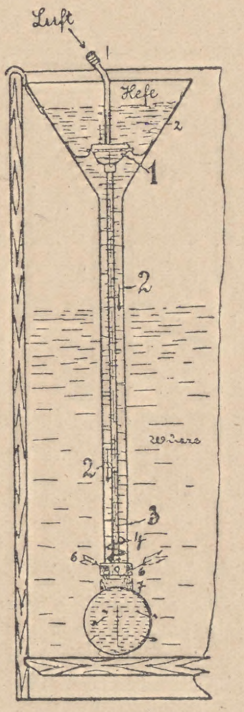


Abb. 25.

Um das rotierende Reaktionsrad, welches nach der bereits früher beſchriebenen Patentſchrift 72723 zum Lüften von Würze in einem beſonderen Gefäß dienen ſoll, auch zum Miſchen und Lüften der Gärbottichwürze während der erſten Periode der Gärung brauchbar zu machen, ordnet Nickol dieſes Reaktionsrad am unteren Ende eines langen Luftzuführungsrohres an, das mittels eines Geſtelles auf dem Boden des Gärbottichs aufſteht und in letzterem hin und her bewegt werden kann. Das obere Ende dieſes Rohres trägt ein kleines Luftfilter, das mit der Druckluftleitung verbunden iſt, ſo daß bei Zuführung von Druckluft dieſe in filtriertem Zuſtande dem Reaktionsrad zuſtrömt und es zwecks Miſchung und Lüftung des Gärbottichinhalts in Umdrehung verſetzt.

Über die Beſtimmung der Stärke in der Gerſte.

In Nr. 25 Jahrgang 1909 der „Wochenſchrift für Brauerei" hatte Unterfertigter unter obigem Titel eine umfaſſende Zuſammenſtellung der für Stärkebeſtimmmungen in Gerſten vorgeſchlagenen Unterſuchungsmethoden gebracht und bei Beſchreibung der einzelnen Verfahren, ſoweit ſie in der Rohſtoff-Stickſtoffabteilung zur Verwendung gelangt waren, gleichzeitig die hierbei gemachten Erfahrungen mitgeteilt.

Als Ergänzung obiger Veröffentlichung folgte dann in Nr. 16 Jahrgang 1912 ein Referat über eine längere Arbeit von J. König, W. Greifenhagen und A. Scholl, in der das polarimetriſche Verhalten von 19 verſchiedenen Stärkeſorten genauer geprüft und beſchrieben worden war.

Die Autoren benutzten für ihre Unterſuchungen neben dem Verfahren von E. Ewers, die wegen ihrer einfachen und ſchnellen Ausführbarkeit ſich beſonders auch in Brauereilaboratorien eingebürgerte Methode von J. C. Lintner. In neueſter Zeit (Ztſchrft. f. d. geſ. Brauweſen Nr. 7, 8. 1913) iſt dieſe Methode nun auf Veranlaſſung von Lintner durch C. Schwarz weiter ausgebaut und verbeſſert worden, ſo daß für die Ausführung der polarimetriſchen Stärkeanalyſe folgender Gang einzuhalten iſt:

Von der mit einer Laboratoriums-Seckmühle (für Feinmehl), Stellung 1—$^1/_2$, gemahlenen Gerſte, deren Mahlgut mindeſtens 96 pCt. Feinmehlgehalt beſitzen ſoll, werden 2,5 g abgewogen, in ein 100 ccm faſſendes Kölbchen gebracht und mit 5 ccm 96 pCt. Alkohol durch Umſchwenken innig gemiſcht. Hierauf werden 50 ccm einer Schwefelſäure dem ſpezifiſchen Gewicht 1,40 ohne Umſchütteln zugegeben, gut durchgemiſcht und unter wiederholtem Umſchütteln bei 20—22° C. eine Stunde ſtehen gelaſſen. Unter Zugabe von 10 ccm 2 pCt. Phosphorwolframſäure wird darauf mit Schwefelſäure vom ſpezifiſchen Gewicht 1,30 bis zur Marke aufgefüllt, gründlich durchgeſchüttelt und durch ein Faltenfilter (Schleicher und Schütt Nr. 588) filtriert. Das anfangs abgelaufene trübe Filtrat (10 bis 20 ccm) gießt man zurück und ſtellt einen neuen, reinen Kolben unter. Das nun klare Filtrat wird im 2 dcm Rohr bei Natriumlicht im Schmidt und Haenſch'ſchen Halbſchattenapparat mit Kreisteilung (Lippich Nr. 2) polariſiert. Durch einfache Multiplikation des abgeleſenen Drehungswinkels mit 10,1 erhält man den Stärkegehalt der lufttrockenen Gerſte.

Das ſpezifiſche Drehungsvermögen der Gerſtenſtärke wurde unter den angeführten Bedingungen zu $[\alpha]_D = 198^\circ$ gefunden.

$$c = \frac{100 \cdot \alpha}{1 \cdot [\alpha] D.}$$

c = Stärke in 2,5 g Subſtanz.

Stärkegehalt in Prozenten:

$$40 \cdot c = \frac{40 \cdot 100 \cdot \alpha}{2 \cdot 198} = 10{,}1 \cdot \alpha.$$

In der Rohſtoffabteilung gelangten nach dieſem Verfahren einige Gerſten zur Unterſuchung auf ihrem Stärkeanteil, und die Ergebniſſe zeigten, daß ſich hiermit untereinander gut übereinſtimmende Reſultate gewinnen laſſen. Es wurde gefunden:

Gerſte A.		
Stärkegehalt lufttrocken	51,11 pCt.	50,93 pCt.
Stärkegehalt in der Trockenſubſtanz .	58,78 „	58,50 „
Gerſte B.		
Stärkegehalt lufttrocken	52,15 „	52,0 „
Stärkegehalt in der Trockenſubſtanz .	59,53 „	59,38 „
Gerſte C.		
Stärkegehalt lufttrocken	51,11 „	51,31 „
Stärkegehalt in der Trockenſubſtanz .	59,62 „	59,80 „

Neumann.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 64b. H. 51 944. Selbſttätige Flaſchenbürſt- und Ausſpritzmaſchine mit auf einem um eine ſenkrechte Achſe ſich drehenden Geſtell radial verſchiebbaren Flaſchenträgern; Zuſ. z. Pat. 249 448. Holſtein & Kappert, Maſchinenfabrik „Phönix" G. m. b. H., Dortmund. 29. Sept. 1910.

Kl. 64b. W. 38 226. Verfahren und Vorrichtung zum Einweichen von Flaſchen. Johannes Warſchauer u Georg Maedel, Weſtend bei Berlin, Fürſtenbrunner Weg. 7. Oktober 1911.

Patent-Erteilungen.

Kl. 64b. Nr. 260 400. Faßfüllvorrichtung, bei der das Heben und Senken des Füllkopfes durch die Bewegung des Füllrohres geſchieht und das Öffnen und Schließen des Einlaßventils unter gegenſeitiger Feſtlegung der Endſtellung von Kolbenſtange und Füllrohr zueinander erfolgt; Zuſ. z. Pat. 246 822. Unionwerke A.-G., Fabriken für Brauerei-Einrichtungen, vorm. Heinrich Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Comp., Mannheim-Berlin. 20 September 1912. U. 4979.

Kl. 64b. Nr. 260 734. Druckregler für Flaſchenfüllmaſchinen u. dgl. mit zwei durch verſchieden große Diaphragmen getrennten Räumen. Adolph Schneider, Chicago; Vertr.: W. Anders, Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 28. Dezember 1911. Sch. 39 990.

Kl. 64b. Nr. 260 736. Maſchine zum Reinigen von Flaſchenkäſten. Ernſt Ludwig, Frankfurt a. M.-Süd, Kaulbachſtr. 18. 12. November 1912. L. 35 436.

Kl. 64b. Nr. 260 737. Maſchine zum gleichzeitigen Innen- und Außenwaſchen hölzerner Flaſchenkiſten. Ernſt Ludwig, Frankfurt a. M.-Süd, Kaulbachſtr. 18. 12. November 1912. L. 35 437.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 548 742. Vorrichtung zum Reinigen von Hefe, beſtehend aus mit Durchbrechungen verſehenen und einen Anſchlußſtutzen für die Waſſerleitung beſitzenden Rohren. Emil Wirth, Coburg, S.-C.-G. 22. März 1313. W. 39 569.

Kl. 6f. Nr. 551 523. Anzapfhahn für Gärbottiche, Gärgefäße u. dgl. Bühler & Co., München. 11. April 1913. B. 63 130.

Kl. 64b. Nr. 549 064. Heber für Füllmaſchinen. Johannes Weiße, Wiesbaden. 26. März 1913. W. 39 596.

Kl. 64b. Nr. 550 127. Tragbare Faß-Entkorkungsmaſchine. Xaver Götz, München, Roſenheimer Str 100 2. 3. April 1913. G. 32984.

Kl. 64b. Nr. 550 377. Vorrichtung zum Herausholen von in Flaſchen gefallenen Korken. Johann Schilhan, Szaszebes, Öſterr.; Vertr.: H. Wiegand, Rechtsanw., Berlin W. 8. 5. April 1913. Sch. 47 823.

Kl. 64c. Nr. 548 479. Vorrichtung zum Erſehen des Inhalts eines angeſtochenen Faſſes Adam Horſt, Biſchofsheim b. Mainz 14. März 1913. H. 60 107.

Kl. 64c. Nr. 548 982. Spund. Michael Jais, Hammerau b. Reichenhall. 27. Dezember 1911. J. 12 252.

Kl. 64c. Nr. 549 209. Anſtech- und Abfüllvorrichtung für Lagerfäſſer mit ſchräger, innerlich durch einen eingeſchraubten Stöpſel verſchließbarer Bohrung und mit in dieſen Stöpſel einſchraubbarem, durchlochtem geraden Stechrohre. Václav Stratilek, Vyſoké Mýto, Böhmen; Vertr.: P. Rückert, Pat.-Anw, Gera, Reuß. 27. März 1913. St. 17 594.

Kl. 64c. Nr. 550 229. Verſchluß- und Abdichtvorrichtung für Bier-Siphons. Johannes Teetz, Berlin, Chauſſeeſtr. 8. 9. Dezember 1912. T. 15 220.

Kl. 64c. Nr. 550 317. Abfüllapparat. Joſef Schwing, Biſchheim i. E. 27. Dezember 1912. Sch. 46 597.

Kl. 64c. Nr. 550 520. Bier-Siphon mit einem die Flaſche topfartig umgebenden, zugleich als Druckgas- und Kühlmittelbehälter ausgebildeten, doppelwandigen und wegnehmbaren Mantel. Johannes Teetz, Berlin, Chauſſeeſtr. 8. 7. Dezember 1912. T. 15 207.

Kl. 64c. Nr 550 604. Bierfaß-Sicherheitsverſchluß. Ludwig Jagemann, Königsberg i. Pr., Victoriaſtr. 10. 7. Oktober 1912. J. 13260.

Kl. 64c. Nr. 551 344. Kühlvorrichtung für Bierfäſſer. Wicküler-Küpper-Brauerei-A.-G., Elberfeld. 31. März 1913. W. 39643.

Kl. 64c. Nr. 551 508. Vorrichtung zum Umfüllen von Flüſſigkeiten in Flaſchen. Apparate-Fabrik Fromme, G. m. b. H., Frankfurt a. M. 5. April 1913. A. 20340.

Kl. 64c. Nr. 551 694. Kraftſchlüſſiger Zapfhahn. Hermann Krüger & Co., Berlin. 9. April 1913. K. 57 645.

31. Mai 1913. **XXX.** Jahrgang. Nr. 22.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**
redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Gefährdung von Aluminiumgefäßen durch Queckſilber. S. 309.
Beiträge zur Brauwaſſerfrage. S. 310.
Einiges aus der Praxis über das Thema: Kohlenſäure und Sauerſtoff in der Weiche und auf der Tenne. S. 313.
Ein einfaches und ſicheres Mittel zur Erhöhung der Haltbarkeit unſerer Biere. S. 316.
Die im April 1913 unterſuchten Biere. S. 318.
Verfehlte Einmauerung eines Überhitzers am Dampfkeſſel. S. 320.
Engliſche Hopfenliteratur. S. 321.
Druckfehlerberichtigung. S. 324.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 324.
Patent-Angelegenheiten. S. 324.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten)

Gefährdung von Aluminiumgefäßen durch Queckſilber.

Von **O. Mohr.**

In einer kurzen Notiz in der „Tageszeitung für Brauerei“ hatte ich darauf hingewieſen, daß eine Berührung von Aluminiumgefäßen mit metalliſchem Queckſilber unbedingt zu vermeiden ſei, weil ſonſt leicht ſehr ſtarke und außerordentlich raſch verlaufende Korroſionserſcheinungen auftreten können. Dieſer Warnung lag eine Mitteilung aus Habana über folgenden Vorfall zugrunde: In der Brauerei ſtehen 28 Aluminiumgärbottiche von je 125 hl Inhalt, die von der Firma Hanner u. Hering geliefert waren, und die ſich zur vollſten Zufriedenheit der Brauerei bewährt hatten. Plötzlich machten ſich an einem der Bottiche Zerſtörungserſcheinungen bemerkbar, die die Brauerei zunächſt dem Auftreten elektriſcher Ströme zuſchreiben wollte. Vom Metall aus war das Aufſteigen kleiner Bläschen zu beobachten und das Aluminium zerfiel in ein äußerſt feinkörniges, dunkelgefärbtes Pulver. Da aber die Bottiche ſämtlich gut iſoliert waren, konnte die angenommene Urſache der Zerſtörung nicht die richtige ſein. Die Brauerei hatte nun zur Aufklärung des Falles, namentlich auch in Befürchtung, daß auch die übrigen Bottiche dem gleichen Zerfall anheimfallen könnten, Profeſſor Dr. P. Biosca von der Univerſität Habana zugezogen, der ſehr raſch die wahre Urſache erkannte: in dem angefreſſenen Bottich war ein Queckſilberthermometer zerbrochen worden und das ausgelaufene Queckſilber hatte die Zerſtörung des Aluminiums veranlaßt. Durch ſofort angewandte Gegenmittel (welcher Art dieſe waren, wird in dem Bericht leider nicht geſagt) ließ ſich der Bottich noch retten.

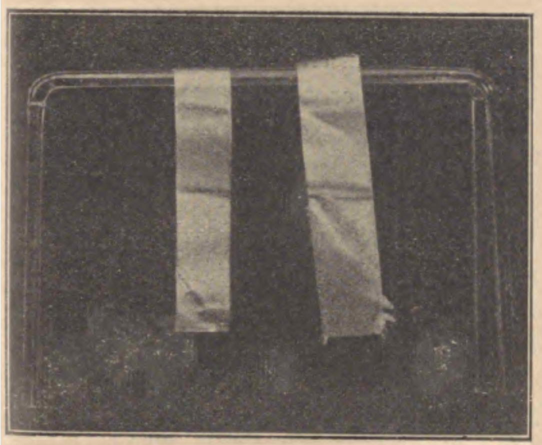


Abb. 1. 10 Minuten nach der Aktivierung.

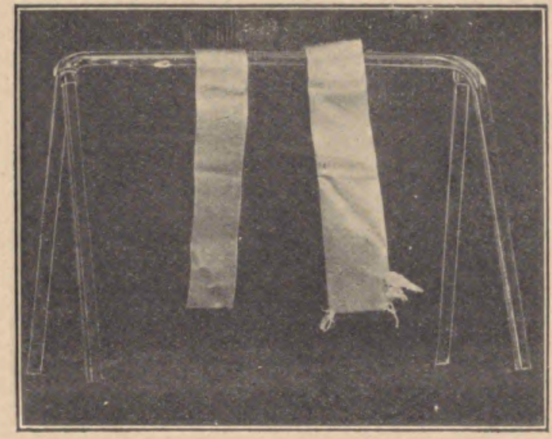


Abb 2. 20 Minuten nach der Aktivierung.

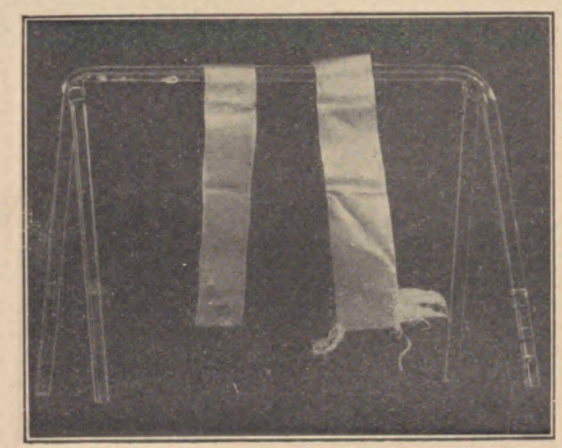


Abb. 3. 30 Minuten nach der Aktivierung.

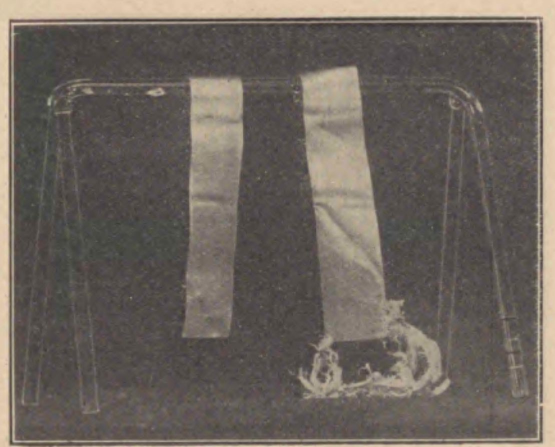


Abb. 4. 1 Stunde nach der Aktivierung.

Die auf den erſten Blick auffallende Erſcheinung, daß die geringe Menge Queckſilber, wie ſie zur Füllung eines Thermometers dient, ſo ſchwerwiegende Folgen auf das Aluminium haben kann, iſt in der chemiſchen Literatur ſchon mehrfach erwähnt. Schon in den 50er Jahren des vorigen Jahrhunderts iſt beobachtet worden, daß eine Legierung von Aluminium und Queckſilber, ein ſogenanntes Aluminiumamalgam, durch Waſſer ſtark angegriffen wurde. Im Jahr 1895 zeigten dann H. Wiſlicenus und L. Kaufmann (Ber. Deutſche Chem. Geſellſchaft 28, 1323), daß man Aluminium, deſſen Oberfläche ſorgfältig gereinigt iſt, durch Behandeln mit Queckſilberchlorid-Löſung auf das ſtärkſte aktivieren kann. Das Aluminium zerſetzt das Queckſilberchlorid augenblicklich und überzieht ſich mit einer dünnen Schicht metalliſchen Queckſilbers. Derartig behandeltes Aluminium iſt ſo empfindlich gegen Waſſer geworden, daß es dieſes ſtürmiſch unter Waſſerſtoffentwickelung zerſetzt und dabei zu Aluminiumhydroxyd zerfällt:

$$\underset{\text{Aluminium}}{\mathrm{Al}} + \underset{\text{Waſſer}}{3\,\mathrm{H_2O}} = \underset{\text{Waſſerſtoff}}{3\,\mathrm{H}} + \underset{\text{Aluminiumhydroxyd}}{\mathrm{Al(OH)_3}}$$

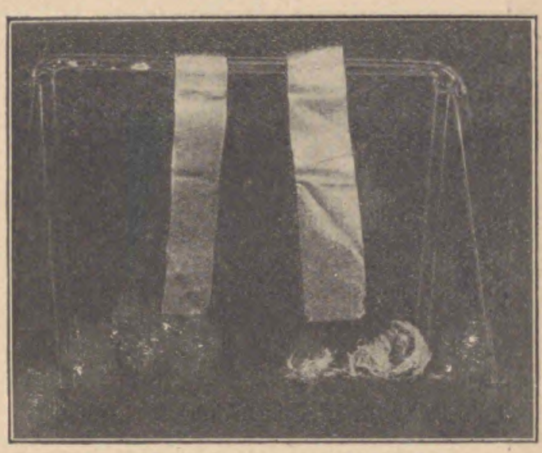


Abb. 5. 1½ Stunde nach der Aktivierung.

Dieſe Reaktion läßt ſich im chemiſchen Laboratorium vielſeitig benutzen, z. B. um aus hochkonzentriertem Alkohol die letzten Waſſermengen herauszunehmen und ſo einen völlig waſſerfreien Alkohol zu bereiten.

Wenn Aluminium durch Queckſilber aktiviert werden ſoll, ſo iſt eine direkte Berührung beider Metalle nötig, und die Aktivierung iſt eine um ſo energiſchere, je größer die Berührungsfläche beider Metalle iſt. Den ganzen Verlauf der Metallzerſtörung infolge von Berührung mit Queckſilber zeigt nachſtehende Reihe von Abbildungen.

Ein Stück Aluminiumblech wurde in zwei

Streifen zerſchnitten, durch Schmirgelpapier blank gerieben, und dann wurde das eine der beiden Bleche im Reagensglas einige Augenblicke mit einem Tropfen Queckſilber geſchüttelt; das andere Stück Blech, das nicht mit Queckſilber in Berührung gekommen war, wurde dann neben das mit Queckſilber behandelte Stück an einem Glasſtab aufgehängt, und das Ganze in Ruhe ſtehen gelaſſen. Schon nach wenigen Minuten traten, wie die erſte Aufnahme zeigt, an dem mit Queckſilber behandelten Blech, das der Kürze wegen fernerhin als aktiviertes Blech bezeichnet werden ſoll, Ausblühungen von Tonerdehydrat auf; der in der Luft ſtets vorhandene Waſſerdampf genügt bereits, die Korroſion des Metalls zu veranlaſſen. Zutritt von Luft iſt nicht erforderlich, bringt man aktiviertes Metall unter Waſſer, ſo tritt der Angriff des Metalles ebenſo ein; das Aufſteigen kleiner Gasbläschen von den Korroſionsſtellen wird durch die Entwicklung von Waſſerſtoff bei der Einwirkung von Waſſer auf aktiviertes Aluminium verurſacht. Die Abbildungen 2—4 zeigen dann, wie raſch der Korroſionsvorgang fortſchreitet, die Ausblühungen von Tonerdehydrat vergrößern ſich ſo ſchnell, daß man ihr Wachstum ohne weiteres direkt mit dem Auge verfolgen kann. Nach $1\frac{1}{2}$ Stunden iſt die Menge Tonerdehydrat ſo beträchtlich geworden, daß ſie durch ihre Schwere vom Blech herunterfällt, und nun treten am aktivierten Blech die korrodierten Stellen deutlich ſichtbar hervor (Abb. 5). Der Vorgang hat damit ſein Ende erreicht, mit dem Tonerdehydrat ſcheint auch das aktivierende Queckſilber wieder von Aluminium getrennt worden zu ſein, jedenfalls blieb dann auch bei mehrtägigem Stehen das Blech in demſelben Zuſtand, wie ihn die Abb. 5 zeigt.

In der Praxis wird man natürlich mit derartig ſtürmiſch verlaufenden Zerſtörungserſcheinungen nicht zu rechnen haben, da wohl faſt immer das Metall durch einen Überzug von Bierſtein oder dergl. geſchützt ſein wird; daß aber eine Sicherheit für einen derartigen Schutz nicht beſteht, beweiſt der Fall in Habana. Glücklicherweiſe iſt es nun nicht gerade ſchwierig, in der Brauerei die Aktivierungsmöglichkeit des Aluminiums durch Queckſilber auszuſchalten. Bei Lagerfäſſern iſt ja überhaupt kaum die Möglichkeit einer Berührnng mit Queckſilber vorhanden, der Sicherheit halber kann man Spundapparate event. räumlich getrennt vom Tank aufhängen, ſo daß beim etwaigen Zerbrechen ein Herabfließen des Queckſilbers auf das Aluminium unmöglich wird. Bei Gärgefäßen müſſen die queckſilbergefüllten Saccharometer und Thermometer ausgeſchaltet werden, dieſe Apparate bilden inſofern eine große Gefahr, als ein Zerbrechen ſeitens des Perſonales unter Umſtänden verſchwiegen wird, ſo daß das Queckſilber längere Zeit auf dem Boden des Gefäßes liegen kann und dabei ſchließlich an irgendwelchen Stellen direkt mit dem Aluminium in Berührung kommt. Iſt dies geſchehen, dann ſetzt auch ſchnell die Korroſion ein, die bis zum Durchfreſſenwerden der Wandung führen kann. Als Regel muß demnach gelten: In Aluminiumbottichen dürfen nur Thermometer mit Alkoholfüllung und Saccharometer mit Bleiſchrotfüllung Verwendung finden.

Beiträge zur Brauwaſſerfrage.

Von **W. Windiſch.**

I.

Die Karbonate im Brauwaſſer, ihre Bedeutung und Bekämpfung.

(Fortſetzung.)

Entkarboniſieren des Waſſers durch Kochen unter Druck.

Im voraufgegangenen (ſ. zuletzt Nr. 16 der „Wochenſchrift") betrachteten wir die Ausſcheidung der kohlenſauren Erden des Waſſers beim Erwärmen bzw. Kochen unter gewöhnlichen Verhalten, alſo ohne Druck. Wir konnten feſtſtellen, daß die Entkarboniſierung der Karbonatwäſſer in der Praxis keineswegs gleichmäßig verläuft, etwa derart, daß Wäſſer mit gleichem Karbonatgehalt ſich beim Kochen innerhalb einer beſtimmten Zeit gleichmäßig weit entkarboniſieren laſſen. Die Unterſchiede im Entkarbonſierungseffekt ſind ganz beträchtliche und hängen ab von der Kocheinrichtung in der Praxis und von der Zuſammenſetzung des Waſſers ſowohl in Bezug auf die einzelnen Karbonatſalze, als auch in Bezug auf ſeine übrigen Beſtandteile.

Von Einfluß auf den Entkarboniſierungseffekt beim gewöhnlichen Kochen iſt nicht nur die Zeitdauer des Kochens (ſ. Tabelle auf S. 228 der „Wochenſchrift"), ſondern auch die Behandlung des Waſſers nach dem Kochen.

Die kohlenſaure Magneſia ſcheidet ſich beim Kochen nur ſehr ſchwer ab, jedenfalls erſt nach längerem Kochen, und auch dann nur zum Teil. Beim Erkalten geht ſie aber ziemlich ſchnell wieder in Löſung. Läßt man alſo in der Praxis nach dem Abkochen das Waſſer mit dem Niederſchlag ſtehen und abkühlen, ſo geht die ausgeſchiedene kohlenſaure Magneſia wieder ganz oder zum Teil in Löſung. Das iſt bereits der Fall bei einer mäßigen Temperaturerniedrigung, z. B. auf 80 oder 60° C. Hierüber bringen wir nächſtens zahlenmäßige Belege. Würde man dagegen das Waſſer nach dem Kochen ſofort heiß ſchnell filtrieren, ſo würde man die durch das Kochen ausgeſchiedene kohlenſaure Magneſia ganz oder doch zum Teil dauernd aus dem Waſſer entfernen; der Entkarboniſierungseffekt iſt in dieſem Falle bei gleich langem Kochen ein höherer.

Daß die kohlenſaure Magneſia, die ſich beim Kochen ausſcheidet, ſich beim Erkalten wieder löſt, beweiſt, daß ſie beim Kochen als wirkliches Karbonat und nicht etwa als Oxydhydrat oder baſiſches Karbonat ausfällt; wäre letzteres der Fall, ſo dürfte die Ausſcheidung nicht wieder in Löſung gehen, denn das Magneſiumhydroxyd iſt in Waſſer unlöslich, in der Hitze ſowohl, als auch in der Kälte, und die Kohlenſäure, an die es vorher im Waſſer gebunden war, wäre, falls ſie beim Kochen die Magneſia verlaſſen hätte, vertrieben worden. Es handelt ſich offenbar um Karbonathydrate, die je nach der Temperatur verſchiedene Zuſammenſetzung und verſchiedene Löslichkeit beſitzen.

Beiläufig bemerkt, laſſen nur Wäſſer mit höherem Gehalt an Magneſiumkarbonat dieſes bei anhaltendem Kochen ausfallen und durch heißes Filtrieren dann befreien. Aber ſelbſt, wenn das unter keinen Umſtänden der Fall wäre, ſo kann man doch durch Kochen das Magneſiumkarbonat im Waſſer zerſtören und ſeinen im vorliegenden Fall wichtigſten Beſtandteil, die Kohlenſäure nämlich, dauernd aus dem Waſſer entfernen, ſobald nämlich das Waſſer Gips oder ein anderes lösliches Kalkſalz neben dem Kalziumkarbonat enthält.

Der Gips ſetzt ſich bei anhaltendem Kochen mit der kohlenſauren Magneſia, wenn auch bei weitem nicht quantitativ, ſo doch zu einem Teil um zu kohlenſaurem Kalk, der ausfällt, und ſchwefelſaurer Magneſia (Bitterſalz) die in Löſung bleibt. Ein derartiges Waſſer verliert beim Kochen alſo an Alkalität einmal durch direkte Ausſcheidung des im Waſſer vorhandenen Kalziumkarbonates, dann durch Zerſtörung des Magneſiumkarbonates durch den Gips, wobei die Ausſcheidung des Karbonats ebenfalls in Form von Kalziumkarbonat erfolgte. Die Magneſia aber bleibt in ihrer ganzen Menge im Waſſer erhalten.

Die Behauptung, die von anderer Seite aufgeſtellt wurde, und die auf die Tatſache begründet wurde, daß der Magneſiagehalt das Waſſer vor und nach dem Kochen derſelbe war, daß das Karbonat der Magneſia durch Kochen nicht zu entfernen ſei, iſt alſo in dieſer Form irrig. Das Karbonat der Magneſia wird durch das Kochen, wenn das Waſſer Gips enthält oder dieſer ihr zugeſetzt wird, zum Teil wenigſtens entfernt, an ſeine Stelle tritt allerdings Magneſiumſulfat, das aber der alkaliſchen Eigenſchaften des Karbonats beraubt iſt.

Wir haben die Umſetzung des Magneſiumkarbonates mit dem Gips beim Kochen unter den verſchiedenſten Verhältniſſen ſtudiert und werden über die Verſuchsergebniſſe demnächſt geſondert berichten.

Eine weitergehende Entkarboniſierungswirkung als durch das gewöhnliche Kochen, erzielt man durch das Kochen mit Waſſer unter Druck. Unter Druck vollziehen ſich ja viele Vorgänge intenſiver und ſchneller, beſonders, wenn der Druck mit einer Temperaturerhöhung verbunden iſt, auf die die Waſſerſalze ſicherlich beſonders ſtark reagieren. Ob die chemiſchen Vorgänge zwiſchen den Waſſerſalzen beim Erhitzen des Waſſers unter Druck anderer Art ſind, als beim Erhitzen ohne Druck, oder ob die Vorgänge in beiden Fällen gleichartig ſind, im erſteren Falle nur weitergehend verlaufen, muß ich als eine noch offene Frage bezeichnen. Rochlitzer („Die Malzinduſtrie" 1911) teilt die Analyſe eines unter Druck ausgeſchiedenen Schlammes mit, dieſer enthielt darnach in 100 g 70 g $CaCO_3$, 3,4 g $MgCO_3$ und 16,7 g $Mg(OH)_2$. Es hatte ſich alſo ein Teil des Magneſiumkarbonats geſpalten in unlösliche Magneſia, bzw. Magneſiahydrat und Kohlenſäure. Mir will die Notwendigkeit einer derartigen Zerſetzung, wenigſtens die generelle, nicht ohne weiteres einleuchten, möchte vielmehr annehmen, daß eine derartige Spaltung des Magneſiumkarbonates, wenigſtens in Wäſſern, die eine entſprechende Menge Gips enthalten, nicht unter allen Umſtänden anzunehmen ſei, daß es vielmehr näher liegt, anzunehmen, daß der Gips mit der kohlenſauren Magneſia ſich umſetzt zu kohlenſaurem Kalk und ſchwefelſaurer Magneſia.

Leider weiſen die Mitteilungen keine Zahlen auf für die gebundene Kohlenſäure im Rohwaſſer und entkarboniſierten Waſſer, die zu Betrachtungen hätten Anlaß geben können. In meinem Laboratorium iſt ein Waſſerſchlamm unterſucht worden, der beim Kochen des Waſſers unter Druck erhalten wurde; ich konnte mit Sicherheit freie Magneſia darin nicht feſtſtellen; ich geſtehe jedoch gern zu, daß die Prüfung keineswegs leicht und einfach iſt; ich habe, obwohl mir noch zwei derartige Schlamme zur Verfügung ſtehen, die Unterſuchung nicht weiter ausgedehnt, weil ſie mir zu zeitraubend und mir die Frage nicht dementſprechend bedeutſam erſchien. Einſtweilen nehme ich an, daß der höhere Entkarboniſierungseffekt beim Kochen unter Druck zum Teil auf die Umſetzung der kohlenſauren Magneſia mit dem Gips, da wo dieſer in ausreichender Menge vorhanden iſt, in der Hauptſache auf die tatſächliche Ausſcheidung eines Magneſiumkarbonats zurückzuführen iſt. Letzteres wird dann, ehe es beim Abkühlen wieder in Löſung gehen kann, heiß durch Filtration abgeſchieden. Bekanntlich verbinden ja die Befürworter des Druckkochens ihren Druckapparat unmittelbar mit einem Filter.

Auch die Tatſache, daß die einzelnen Wäſſer beim Kochen unter Druck ihre Magneſia innerhalb ſehr weiter Grenzen (bei 10 Wäſſern z. B. zwiſchen 28 und 79 pCt.) verlieren, deutet darauf hin, daß die Abſcheidung der Magneſia als ſolche direkt aus dem Karbonat nicht das Weſentliche des Vorganges ſein kann, ſondern daß vielmehr die Abſcheidung des Magneſiumkarbonates als ſolches direkt in Frage kommt. Leider ſind bei den Veröffentlichungen, die ich hier im Auge habe (Schückher, Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen 1913, S. 192) nur die Zahlen für Kalk und Magneſia vor und nach dem Entkarboniſieren angegeben, nicht aber für die gebundene Kohlenſäure und die Schwefelſäure. Man weiß alſo nicht, ob die Wäſſer ſchwefelſauren Kalk und ſchwefelſaure Magneſia enthielten oder nicht und wieviel. Da wäre zu wiſſen aber nötig zur Beurteilung der vorliegenden Frage. Aus unſeren bisherigen Unterſuchungen, auf die wir nächſtens an der Hand unſeres Zahlenmaterials zurückkommen werden, glauben wir ſchließen zu müſſen, daß die ſchwefelſaure Magneſia im Waſſer gar nicht der ſeltene Gaſt iſt, als den wir ſie bislang allgemein angeſehen haben. Die ganze Frage der ſo ſehr verſchiedenen Entkarboniſierungsfähigkeit der einzelnen Wäſſer hängt vorausſichtlich hiermit aufs engſte zuſammen.

Auch Bleiſch (Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen 1913, S. 41) hat Waſſer unter Druck entkarboniſiert und gibt die Zahlen für Kalk und Magneſia vor und nach dem Entkarboniſieren an, außerdem für die Schwefelſäure. Aus den Zahlen ſelbſt und aus der Tatſache, daß der Verſuch in einer Münchener Brauerei ſtattfand, ſchließe ich, daß es ſich um das Münchener Leitungswaſſer handelt, deſſen Zuſammenſetzung bekannt iſt und nur ſehr wenig ſchwankt. Es enthält faſt den ganzen Kalk und die ganze Magneſia in Form von Karbonat und iſt ſo gut wie gipsfrei (0,6 g SO_3 im Hektoliter).

Er ſtellte zunächſt den Einfluß des verſchiedenen Druckes auf die Ausſcheidung der Karbonate feſt, und zwar von 1—5 Atm. Überdruck und ohne den Druck längere Zeit zu halten, wie alſo gewöhnlich mit dem Apparat gearbeitet wird. Er fand folgendes:

(Siehe die Tabelle in der Nebenſpalte oben)

Aus dieſen Zahlen geht hervor, daß die Entkarboniſierung des Waſſers, ſoweit die kohlenſaure Magneſia in Betracht kommt, auch im Druckapparat unter den Bedingungen der Praxis nicht ſo glatt und weitgehend vor ſich geht. Bei einem Überdruck von 5 Atm. fällt die Magneſia, die im vorliegenden Falle ganz als kohlenſaure Magneſia enthalten iſt, nur von 3,7 auf 3,0.

	CaO g im hl	MgO g im hl	Härtegrade
Urſprüngliches Waſſer	11,52	3,71	16,8
1 Atm. Überdruck .	8,50	3,31	13,1
2 „ „ .	5,23	3,23	9,7
3 „ „ .	2,61	3,21	7,1
4 „ „ .	1,70	3,17	6,1
5 „ „ .	1,64	3,02	5,9
Waſſer 1 Std. in der Reſerve gekocht .	1,35	3,42	6,1
Waſſer 1 Std. in der Reſerve gekocht .	0,83	3,40	5,6

Der Kalk fällt beim Erhitzen des Waſſers unter 5 Atm. Überdruck von 11,2 auf 1,6, bei einſtündigem Kochen im offenen Gefäß auf 1,35 g pro Hektoliter. Der Überdruck leiſtet alſo unter den vorliegenden Verhältniſſen nicht gerade beſonderes gegenüber dem Kochen in der Pfanne.

Ein Verſuch, der feſtſtellen ſollte, wie weit ein längeres Halten des Überdrucks von 5 Atm. noch die Härte des Waſſers verändert, hatte folgendes Ergebnis:

	CaO g i. hl	MgO g i. hl	Härtegrade
Urſprüngliches Waſſer . . .	11,52	3,71	16,8
5 Min. 5 Atm. Überdruck .	1,60	3,02	5,8
15 „ „ „ .	1,36	2,99	5,5
25 „ „ „ .	1,20	2,91	5,2
35 „ „ „ .	1,20	2,57	4,8
60 „ „ „ .	1,22	1,71	3,6
2 Std. in der Reſerve gekocht	0,83	3,40	5,6

Der Kalk reagiert auf längeres Halten des Druckes von 5 Atm. nicht mehr erheblich; etwas mehr die Magneſia.

Das Münchener Leitungswaſſer entkarboniſiert ſich vorausſichtlich ſchon bei erheblich kürzerer Kochdauer ohne Druck ſehr weitgehend; jedenfalls könnte durch viertel- oder halbſtündiges Kochen das Waſſer in denſelben Zuſtand, ſoweit die praktiſchen Ergebniſſe in Betracht kommen, verſetzt werden, wie durch Entkarboniſieren unter Druck bei 5 Atm., wenigſtens verliert es die Kalkkarbonathärte faſt vollſtändig, bis auf den Reſt, der dauernd im Waſſer gelöſt bleibt; die Magneſiahärte bleibt dagegen faſt vollſtändig erhalten, weil ſie bei der geringen Menge, die das Waſſer davon enthält, durch Kochen nicht ausgefällt wird, ſie aber infolge Gipsmangels im Waſſer auch nicht zu unlöslichem Kalkkarbonat umgeſetzt und auf dieſe Weiſe unſchädlich gemacht wird. Die Magneſiumkarbonatmenge des Münchener Brauwaſſers iſt aber ſo gering, daß ſich Maßnahmen zu ihrer Entfernung erſt gar nicht lohnen; es iſt wirklich ganz gleichgültig, ob das Waſſer 3,4 oder 1,7 g Magneſia im Hektoliter enthält.

Wir ſelbſt haben ebenfalls Gelegenheit gehabt, verſchiedene unter Druck entkarboniſierte Wäſſer zu unterſuchen; wir wollen zwei dieſer Wäſſer als Beiſpiel anführen.

Das erſte Waſſer ſtammte aus einer Brauerei, die von der Wiener Firma eine Druck-Entkarboniſierungs- nebſt Filteranlage hatte aufſtellen laſſen und in regelmäßigen Betrieb genommen hat.

Die Analyſe des Rohwaſſers und des betriebsmäßig entkarboniſierten Waſſers ergab folgende Zahlen:

	Rohwaſſer g im hl	Entkarboniſiert g im hl
Geſammtrückſtand .	28,2	9.8
Glührückſtand . .	23,2	7,6
CaO	8,7	1,9
MgO	2,7	1,0
Geb. CO_2	8,2	2,2
SO_3	1,6	1,6
SiO_2	1,6	1,8
R_2O_3	0,6	0,5

Nach der landläufigen Methode Baſen und Säuren zu Salzen kombiniert, hätten hiernach die beiden Wäſſer folgende Zuſammenſetzung:

$MgCO_3$	8,0	2,1
$CaCO_3$	9,7	2,5
$CaSO_4$	2,7	1,2
Na_2SO_4	—	1,6

Daß in der Rechnung hier auf einmal ſchwefelſaures Natron beim entkarboniſierten Waſſer auftaucht, iſt eine nicht zu erklärende Unſtimmigkeit, über die man aber wegen der relativ ſehr geringen Mengen, insbeſondere der Schwefelſäure und Magneſia, hinwegſehen muß. Da rechneriſch Gips verſchwindet, müßte ſich dieſer mit der kohlenſauren Magneſia umgeſetzt, und dieſe in ſchwefelſaure Magneſia übergeführt haben. Dieſe tritt aber bei der Rechnung nicht in die Erſcheinung.

Nach unſeren Unterſuchungen ſetzen ſich ſo geringe Mengen Gips und kohlenſaure Magneſia überhaupt nicht um. Der Gips bleibt alſo erhalten. Verrechnet man ſomit berechtigterweiſe den durch das Entkarboniſieren verſchwundenen Kalk (6,8 g) auf kohlenſauren Kalk um, ſo erhält man 12,1 $CaCO_3$; im Waſſer verbleiben 0,8 Kalkkarbonathärtegrade = 1,4 $CaCO_3$ (Löslichkeit des $CaCO_3$ in Waſſer), ſo daß das urſprüngliche Waſſer alſo nicht 9,7, ſondern 13,5 g $CaCO_3$ im Hektoliter enthalten hätte, demnach würde ſich die kohlenſaure Magneſia von 8 g auf etwa 4—5 g im Hektoliter reduzieren. Von den Karbonaten iſt am ſchädlichſten die kohlenſaure Magneſia; in einer Menge von 4 g iſt ſie aber belanglos; weniger ſchädlich – wenigſtens bis zu einer gewiſſen Menge iſt der kohlenſaure Kalk; 13,5 g üben noch keine allzu merkliche Wirkung aus. Es war alſo vorauszuſetzen, daß im vorliegenden Falle die Wirkung des Entkarboniſierens mit dem Druckapparat nicht ſonderlich in die Erſcheinung treten würde. Und ſo iſt es auch tatſächlich der Fall geweſen; der Erfolg hat den Erwartungen nicht entſprochen. Billigerweiſe hätte hier der Vertreiber der Druck-Entkarboniſierungsanlage auf das Geſchäft verzichten müſſen, wenn er ein fachmänniſches Urteil in der vorliegenden Frage hat; der Brauer hat ein volles Recht, ſich getäuſcht zu fühlen.

Beiläufig bemerkt, ließ ſich das vorliegende Waſſer durch halbſtündiges Kochen am Rückflußkühler gerade ſo weit, oder noch etwas weiter entkarboniſieren, als durch Kochen unter Druck.

Während zwölf Betriebstagen, an denen wir die Entkarboniſierungswirkung der Einrichtung prüften, ſchwankte die Entkarboniſierung zwiſchen 78 und 85 pCt. —

In einem zweiten Falle wurden in einer Brauerei zwei Wäſſer, die in bezug auf ihren Gehalt an Karbonaten ziemlich ähnlich, aber im Gipsgehalt, der ziemlich beträchtlich war, etwas verſchieden waren, 35 Minuten ohne und mit Druck erhitzt.

Die Analyſe der Rohwäſſer und der ohne und mit Druck erhitzten Wäſſer ergab folgende Zahlen, wobei bemerkt ſein mag, daß die Zahlen für das offen gekochte Waſſer unter Berückſichtigung des durch das Kochen veränderten Waſſervolumens umgerechnet ſind.

	Waſſer I			Waſſer II		
	Rohwaſſer	$^1/_2$ Stunde gekocht ohne Druck	$^1/_2$ Stunde gekocht bei $3^1/_2$ Atm.	Rohwaſſer	$^1/_2$ Stunde gekocht ohne Druck	$^1/_2$ Stunde gekocht bei 4 Atm.
CaO	24,65	3,3	7,6	20,4	1,6	6,9
MgO	10,3	10,5	6,6	9,5	9,3	3,9
Geb. CO_2	19,6	2,9	1,1	17,8	1,9	1,0
SO_3	22,7	22,5	22,45	14,8	15,2	15,2
Geſamthärte	39,0	18,5	17,0	33,8	14,6	13,0
Vorübergehende Härte .	25,0	3,7	1,5	22,6	1,5	0,7

Nach der landläufigen Kombination der Baſen und Säuren zu Salzen, wäre die Zuſammenſetzung der Wäſſer folgende:

	Waſſer I			Waſſer II		
	Rohwaſſer	$^1/_2$ Stunde gekocht, ohne Druck	$^1/_2$ Stunde gekocht, bei $3^1/_2$ Atm.	Rohwaſſer	$^1/_2$ Stunde gekocht, ohne Druck	$^1/_2$ Stunde gekocht bei 4 Atm.
$MgCO_3$	21,6	5,5	2,2	20,2	3,7	1,7
$CaCO_3$	18,9	0	0	16,3	0	0
$MgSO_4$	0	24,9	16,8	0	22,6	8,4
$CaSO_4$	34,3	9,0	19,2	25,2	0,8	15,6

Wie man ſieht, iſt der Entkarboniſierungseffekt bei den beiden Wäſſern ein ſehr weitgehender, ſowohl beim Kochen mit Druck als auch ohne Druck; $^1/_2$ Stunde im Laboratorium am Rückflußkühler gekocht, entkarboniſierten ſich beide Wäſſer ebenſo weit wie beim 35 Min. langem Kochen unter $3^1/_2$—4 Atm. überdruck.

Die vorliegenden Wäſſer entkarboniſieren ſich überhaupt ſehr leicht; ſchon bei viertelſtündigem Kochen und kräftiger Durchmiſchung findet eine Entkarboniſierung bis zu 80 pCt. ſtatt. —

An obige Zahlen ließen ſich ſehr intereſſante Betrachtungen anſchließen bezüglich der wirklichen Zuſammenſetzung der Wäſſer in Bezug auf ihre Salze, bzw. über die Art, wie die Waſſerbeſtandteile in der Brauerei zum Ausdruck kommen. Schon die Art und der Grad der Entkarboniſierung laſſen darauf ſchließen, daß die wirkliche Zuſammenſetzung der Wäſſer in Bezug auf die Salze, ſo wie dieſe zur chemiſchen Wirkung gelangen, eine weſentlich verſchiedene ſein muß von der obenſtehenden, nach der üblichen Methode berechneten. Wir haben dieſe Frage auch noch von einer anderen Seite aus in Angriff genommen, und unſere Verſuchsergebniſſe ſind eine weitgehende Stütze für dieſe Annahme. Wir werden über dieſe höchſt intereſſanten Verhältniſſe demnächſt geſondert berichten.

Durch das Entkarboniſieren werden obige Wäſſer ſicherlich ſehr weitgehend verbeſſert, aber gute Wäſſer für Biere vom Pilſener Typus werden ſie auch dann noch nicht, weil ſie im übrigen zu ſalzreich ſind. Die aus den entkarboniſierten Wäſſern hergeſtellten Biere hatten ja zweifelsohne ihre in die Augen ſpringenden Vorzüge gegenüber den Bieren aus nicht entkarboniſiertem Waſſer, aber die Höhe war damit nicht erreicht; erſt als wir bei einem beſonderen Verſuch das Waſſer nicht nur entkarboniſierten, ſondern auch künſtlich entgipſten, erhielt das Bier die vollen Werteigenſchaften, die man angeſtrebt hatte. Auf dieſe Verſuche kommen wir gleichfalls demnächſt zurück. Für vorſtehendes Waſſer iſt die Aufſtellung einer in der Anſchaffung teueren und überdies mit Betriebsunkoſten und beſonders Lizenzen ſtark belaſteten Entkarboniſierungsanlage auf keinen Fall zu empfehlen.

Mögen nun die oben berechneten Waſſerſalze zutreffend ſein oder nicht, ſo viel geht aus den durch die Analyſe feſtgeſtellten Zahlen unzweideutig hervor, daß beim Kochen des Waſſers Umſetzungen zwiſchen den Waſſerſalzen vor ſich gehen und daß dieſe verſchieden ſind, je nachdem das Waſſer ohne oder mit Druck gekocht wird. Es werden dabei hauptſächlich die Umſetzungen in Betracht kommen zwiſchen dem Gips und der kohlenſauren Magneſia. Wir haben dieſe Umſetzungen unter verſchiedenen Bedingungen ſtudiert und werden auch hierüber berichten. Jedenfalls mag beiläufig bemerkt werden, daß dieſe Umſetzungen keinenfalls quantitativ verlaufen und bei Vorhandenſein nur geringer Mengen der beiden Salze recht geringfügig ſind.

Der Unterſchied in den Veränderungen der Waſſerbeſtandteile beim Kochen beſteht darin, daß beim Kochen ohne Druck mehr Kalk und weniger, beſſer geſagt, ſo gut wie gar keine Magneſia, beim Kochen unter Druck dagegen erheblich weniger Kalk, dafür aber nicht unbeträchtliche Mengen Magneſia ausgeſchieden werden. Das iſt wenigſtens der Fall bei dem hier in Rede ſtehenden Waſſer.

Es ſcheint das darauf hinzudeuten, daß beim Kochen in der offenen Pfanne eine größere Umſetzung zwiſchen dem Gips und der kohlenſauren Magneſia vor ſich geht als beim Kochen unter Druck, daß dagegen beim Kochen unter Druck die kohlenſaure Magneſia erheblich ſchneller und reichlicher entweder als ſolche, oder als baſiſches Salz oder als Magneſiahydrat, bzw. als ein Gemenge dieſer Verbindungen ausgeſchieden wird und damit der Umſetzung mit dem Gips entzogen wird.

Auch dieſe Verhältniſſe laſſen Rückſchlüſſe zu auf die urſprüngliche Zuſammenſetzung des Waſſers in bezug auf die darin zur Wirkung kommenden Salze. Auch hieraus läßt ſich vermuten, daß die auf Grund der landläufigen Berechnungsmethode erhaltenen Zahlen für die Waſſerſalze den wirklichen Verhältniſſen nicht entſprechen, daß alſo dieſe Berechnungsmethode nicht richtig iſt.

Wir haben aber allen Grund zu wiſſen, in welchem Verhältnis kohlenſaurer Kalk und kohlenſaure Magneſia im Waſſer vorhanden ſind, da die Wirkung dieſer beiden Karbonate, wie bereits mehrfach betont, eine weſentlich verſchiedene iſt und von zwei Karbonatwäſſern von gleichem Geſamtkarbonatgehalt das mit dem niedrigeren Gehalt an kohlenſaurer Magneſia und entſprechend höherem Gehalt an kohlenſaurem Kalk ganz entſchieden den Vorzug verdient vor dem Waſſer, das mehr kohlenſaure Magneſia und entſprechend weniger kohlenſauren Kalk enthält. Nach unſeren ſeitherigen Unterſuchungen, die demnächſt im Zuſammenhang veröffentlicht werden ſollen, würde z. B. das Waſſer II ſtatt 20 g $MgCO_3$ und 16 g $CaCO_3$ etwa 8 g $MgCO_3$ und 30 g $CaCO_3$ enthalten, dafür aber auch 18 g $MgSO_4$. Das ſind Unterſchiede, die für die Beurteilung des Waſſers von großer Bedeutung ſind.

(Fortſetzung folgt).

Einiges aus der Praxis über das Thema: Kohlenſäure und Sauerſtoff in der Weiche und auf der Tenne.

Von **E. Niemczyk**, Aktien-Malzfabrik Landsberg.

(Schluß.)

Als weiteres Beiſpiel für den Einfluß des mechaniſchen Anſtoßes kann ich wohl auch eine Beobachtung von Schütt anführen: Bei der Feſtſtellung des Einfluſſes von der im Keimgut gebildeten Kohlenſäuremenge auf die Kohlenſäureentwicklung findet er folgende Zahlen:

Tabelle 1.

Kohlenſäure in der Haufenluft Vol.-pCt.	Entwickelte Kohlenſäure
unter 0,5	100
1,5	98
2,0	91,7
3	75,1
4	65,0
5	58,2
10	57,5

100 iſt hierbei diejenige Menge, die in nahezu kohlenſäurefreier Luft in einer beſtimmten Zeit von drei Tage altem Malz entwickelt wurde. Schütt ſagt dazu: „Der Einfluß angeſammelter Kohlenſäure konnte auf die beſte Weiſe ſo ſtudiert werden, daß dem Luftſtrom eine geringere Geſchwindigkeit erteilt wurde, infolgedeſſen ſich im Keimapparat mehr Kohlenſäure anſammelte, genau wie auf der Tenne in einem ſchlecht ventilierten Haufen. Die Beeinflußung durch angeſammelte Kohlenſäure zeigte ſich bei den verſchiedenen Malzproben nahezu übereinſtimmend. Daß hierbei nicht etwa an eine definitive Schwächung der Keimenergie durch Erſtickung gedacht werden kann, geht daraus hervor, daß unmittelbar nach dem Entfernen der angeſammelten Kohlenſäure durch einen ſtärkeren Luftſtrom auch wieder die urſprünglich beobachtete Kohlenſäuremenge erzeugt wurde.“

Man erhält alſo auch hier ähnliche Momente: Starker äußerer Anſtoß bringt eine ſtarke, ein ſchwacher dagegen eine ſchwächere Atmungstätigkeit hervor. Ich bin hier nun im Gegenſatz zu Schütt der Meinung, daß nicht die Kohlenſäureanhäufung die Urſache der verminderten Kohlenſäureentwicklung iſt, ſondern, daß dieſe mehr durch das Fehlen eines äußeren Anſtoßes hervorgerufen iſt. Durch letztere Annahme wird einem auch klar, was Schütt als ſehr auffallend und kaum verſtändlich bezeichnet. Er ſagt: „Die angeführte Tabelle zeigt uns, wie das Malz gegen einen Kohlenſäuregehalt von 1½ Vol.-pCt. noch faſt ganz unempfindlich iſt, wie dann der ſtörende Einfluß wächſt und bei 4 pCt. Kohlenſäure die Atmung auf weniger als zwei Drittel ihres Wertes herabgedrückt iſt. Von da ab ſinkt dieſelbe jedoch auffallend wenig, trotzdem der Kohlenſäuregehalt der Luft bis auf 10 pCt. geſteigert wurde, namentlich iſt die letzte Zahl von 57,5 pCt. kaum verſtändlich, und es müßte hier bei den Schwierigkeiten, die ſich dieſem Verſuche infolge der minimalen Luftzuführung entgegenſtellen, ein Beobachtungsfehler angenommen werden, wenn nicht ein anderer Verſuch für die Annehmbarkeit der Zahl geſprochen hätte.“ Wenn wirklich die Kohlenſäure hemmend gewirkt hätte, ſo mußte durch das Anſteigen des Kohlenſäuregehaltes von 5 auf 10 pCt. die Entwicklung nicht um 0,7 pCt., ſondern um etwa 20 pCt. fallen. Dies tritt aber nicht ein. Es bleibt einem infolgedeſſen nur die Annahme übrig, daß bei den Verſuchen von 5 pCt. ab der Anſtoß und die Reizwirkung bei der Luftdurchleitung bereits zu gering war, um überhaupt einen fühlbaren Anſtoß zu zeitigen. Die Zahl 58 wäre ſomit lediglich als die ſpezifiſche Atmungszahl bei 14° R. zu betrachten, die durch Reizwirkungen, alſo Lüftung und thermiſche Einflüſſe erhöht werden kann. Dieſer Feſtſtellung hat man auch empiriſch bereits Rechnung getragen, indem man dazu übergegangen iſt, den Haufen weniger oft und weniger intenſiv zu arbeiten. Während man früher den Haufen zwanzig- und mehr mal widderte, begnügt man ſich heute mit zehn- bis fünfzehnmaligem Arbeiten, wobei je nach Bedarf die Intenſivität durch eingeſchobene Pflugarbeit reduziert wird. Die dadurch herabgeſetzte Atmungstätigkeit macht ſich in der Folge in einem verminderten Subſtanzverluſt des Keimgutes angenehm fühlbar.

Die von Schütt gefundenen Volumprozentzahlen der Kohlenſäure im Haufen während der einzelnen Tage decken ſich recht gut mit den von mir feſtgeſtellten Zahlen Schütt findet:

Tabelle 2.

Tag	Malztemperatur ° R.	Kohlenſäure Vol.-pCt.
1.	7	3,4
2.	9	3,1
3.	10—12	3,4
4.	10—12	2,0
5.	11—12	1,8
6.	13—14	1,6
7.	14—15	1,2
8.	15—16	0,9
9.	15—17	0,7

Man ſieht alſo, daß bei normal geführten Haufen mit dieſer Zahlenhöhe zu rechnen iſt. Daß aber auch hier Ausnahmen vorkommen, ſoll an ſpäterer Stelle noch erwähnt werden; dieſe ſind dann aber dementſprechend als ſolche zu würdigen.

Von Wichtigkeit erſchien es mir noch, die ſpezifiſche Wirkung der auf der Tenne gebrauchten Arbeitsgeräte in bezug auf die Entfernung der Atmungsprodukte aus dem Haufen zu ſtudieren. Da ich nicht durch zu viele Tabellen ermüden will, ſo gebe ich bei den einzelnen Apparaten aus einer großen Reihe von Verſuchen nur mittlere Werte an. Am radikalſten wirkt, der Arbeitsweiſe entſprechend, die Schaufel. Hier wird das Keimgut vollſtändig von ſeinem Platze entfernt und in lebhafte Berührung mit der Luft gebracht. Der Gehalt an Kohlenſäure geht demgemäß ſtark zurück. Ein Haufen, der vor dem Arbeiten 2 pCt. Kohlenſäure hatte, wies nachher etwa 0,6—08 pCt. auf. Weniger intenſiv wirken bereits die mit einer Pflugſchar verſehenen Apparate, welche imſtande ſind, das Keimgut richtig umzulegen. Die gefundenen Zahlen waren vorher 2,0 pCt., nachher etwa 1—1,2 pCt. Am wenigſten wirkſam hinſichtlich der Kohlenſäureentfernung zeigten ſich die nur zum Durchreißen und zur Auflockerung des Haufens geeigneten Pflüge, die im Syſtem dem engliſchen Pfluge gleichen. Die Vergleichszahlen ſind hier 2 pCt. gegen 1,6—1,8 pCt. Man hat es alſo völlig in der Hand, durch richtige Auswahl des Arbeitsgerätes, je nach Bedürfnis, dem Haufen die Kohlenſäure zu erhalten oder ſie mehr oder weniger weitgehend zu entfernen. Selbſtredend iſt es, daß ſich die Zahlenwerte mit der relativen Höhe der Kohlenſäureprozente im Haufen verſchieben. Einen Haufen mit 3 pCt. Kohlenſäure wird man durch eine einmalige intenſive Schaufelarbeit leicht auf etwa 0,8 pCt. Kohlenſäure herunterbringen können, während der Abfall bei einem anderen Haufen, der vorher z. B. 0,8 pCt. hatte, nur etwa 0,3—0,4 pCt. betragen wird. Bemerken möchte ich noch, daß bei dieſen Verſuchen ſehr ſchnell gearbeitet werden mußte, da ſich nach kürzerer Zeit bereits Erhöhungen im Kohlenſäuregehalt bemerkbar machten, die ich bereits an anderer Stelle erwähnt habe.

Als von einſchneidender Bedeutung für die Menge der ausgeſchiedenen Atmungsprodukte erwies ſich die jeweilige Höhe des Haufens. Bei der Feſtſtellung, wie weit in einem und demſelben Haufen die einzelnen Beſtimmungen untereinander übereinſtimmten, wurde die Beobachtung gemacht, daß Haufen von gleicher Höhe zumeiſt gleiche Atmungszahlen hatten, daß aber kleine Höhenunterſchiede innerhalb der Haufen bereits weſentlich verſchiedene Reſultate ergaben. Zur Veranſchaulichung dieſes Verhaltens wurde ein Haufen ungleich hoch ausgebreitet. Der eine Teil lag 12 cm hoch; die Mitte 13,5 cm und das andere Ende 15 cm. Bearbeitet war der Haufen zuletzt vor 12 Stunden mit der Schaufel. Die Beſtimmung des Luftgemiſches war völlig den immer gemachten Beobachtungen entſprechend: 12 cm Höhe — 1,4 pCt. Kohlenſäure, 19,4 pCt. Sauerſtoff; 13,5 cm Höhe — 1,9 pCt. Kohlenſäure 19,0 pCt. Sauerſtoff; 15 cm Höhe — 2,6 pCt. Kohlenſäure 18,7 pCt. Sauerſtoff. Die 3 cm größere Haufenhöhe hatte das Mehr von 1,2 pCt. Kohlenſäure verurſacht. Man hatte alſo ſtets darauf zu achten, daß bei vergleichenden Verſuchen auf eine peinlich genaue Einhaltung der Haufenhöhe geſehen wurde. Um in dieſer Hinſicht recht extreme Verhältniſſe zu erhalten, wurde folgender Verſuch durchgeführt: Das Weichgut aus einer Weiche wurde gut durcheinander gefahren und dann der Haufen in zwei Hälften geteilt, die nach gleicher Arbeitsweiſe behandelt wurden. Das Reſultat gibt Tabelle D.

Haufen a ergab: 77,44 pCt.; Haufen b: 78,04 pCt. Extrakt im Grobſchrot, bei einer Farbentiefe von 0,16 $\frac{n}{10}$ Jod in Laboratoriumswürze. Durch die höhere Haufenlage war alſo ein Minderextrakt von 0,61 pCt. in der Trockenſubſtanz hervorgerufen worden. Die Kohlenſäureausſcheidung hatte in dem höher gehaltenen Haufen in den erſten Tagen eine enorme Höhe angenommen. Bei 3 cm Erhöhung des Haufens war die Kohlenſäure um 1,2 pCt., bei 6 cm höherem Haufen bereits um 3,8 pCt. angeſtiegen. es war alſo direkt ein ſprungweiſes Anſchwellen der Zahlen zu konſtatieren. Man fragt ſich da unwillkürlich: weshalb findet denn bei der verhältnismäßig kleinen Steigerung der Haufenhöhe eine ſo weſentlich vermehrte Atmungstätigkeit ſtatt? Die Vorgänge ſind ſicher komplizierter Natur, im weſentlichen laſſen ſie ſich etwa dahingehend erklären: Je höher der Haufen, deſto größer iſt die Anzahl der an der Atmung beteiligten Keimlinge, deſto höher iſt alſo auch die Prozentzahl der ausgeſchiedenen Kohlenſäure. Es tritt dann aber noch ein zweites Moment dazu. Je größer die Maſſe des Keimgutes, deſto größer iſt auch die beim Oxydationsprozeß erzeugte Reaktionswärme, die ihrerſeits wieder Reizwirkungen auf die Lebenstätigkeit des Kornes ausübt. Gleichzeitig mit dem Anſteigen der Maſſe wird aber im Verhältnis zu dieſer die von der Luft beſtrichene Oberfläche, alſo die Kühlwirkung durch die Tennenluft kleiner, ſo daß die Reaktionswärme mehr zur Geltung kommt. Es iſt wohl anzunehmen, daß in der Hauptſache die angegebenen Momente von aus-

Tabelle D.

Zeit	Haufen a					Haufen b				
	In der Luft °R.	Im Haufen °R	Höhe des Haufens cm	Kohlenſäure Vol.-pCt.	Sauerſtoff Vol.-pCt.	In der Luft °R.	Im Haufen °R	Höhe des Haufens cm	Kohlenſäure Vol.-pCt.	Sauerſtoff Vol.-pCt.
1. Tag 6 abds.	10	—	22	—	—	10	—	16	—	—
2. „ 9 früh	9	12	—	7,0	14,4	9	11	—	3,2	18,0
2. „ 9 abds.	10	14	15	5,6	—	10	13	12	2,6	18,0
3. „ 10 früh	10,5	16	—	7,0	14,6	10,5	14	—	2,6	18,2
	Haufen ausgezogen					Haufen ausgezogen				
3. Tag 6 abds.	10,5	18	10	2,3	18,7	10,5	15	8	1,4	20,0
4. „ 1 nachts	10	18,5	—	—	—	10	15	—	—	—
4. „ 6 früh	10	17	9,5	1,6	19,0	10	15	—	2,2	18,6
4. „ 1 nachm.	10,5	18	—	—	—	10,5	16,5	—	—	—
5. „ 1 nachts	10	18	8	0,8	19,6	10	16	—	0,9	19,4
5. „ 1 nachm.	10	17	—	—	—	10	16	—	—	—
6. „ 6 früh	10	17	—	0,8	19,8	10	15	—	0,4	20,0

Aufgetragen am 7. Tage.

ſchlaggebender Bedeutung ſein werden. Jedenfalls dürften hier Reaktionswirkungen, analog dem Verhalten des animaliſchen Körpers, wenn dieſer gegen toxiſche Einflüſſe Antikörper bildet oder zum wenigſten eine erhöhte Temperatur aufweiſt, wohl kaum in Betracht kommen, nachdem wir geſehen haben, daß bei größerer Kohlenſäureanſammlung infolge mangelhafter Ventilation die Kohlenſäureentwicklung ſelbſt ſich in abfallender Bahn bewegt. Betrachtet man die Volumprozentzahlen der Kohlenſäure während der einzelnen Tage, ſo müßte man zu der Meinung kommen, daß die Atmung während der Dauer der Keimung beſtändig ſchwächer wird. Daß dem nicht ſo iſt, hat bereits Schütt feſtgeſtellt. Er gibt für die Entwicklung der Kohlenſäure in Grammen folgende Werte an:

Tabelle 3.

Alter in Tagen	Entwickelte Kohlenſäure in Grammen
1	0,0256
2	0,0473
3	0,0795
4	0,0820
5	0,0767
6	0,0692
7	0,0648
8	0,0596
9	0,0540

Die Zahlen geben die während einer Stunde bei 14° R. von 100 g Malztrockenſubſtanz gebildete Kohlenſäure an. Man ſieht alſo, daß die Atmungstätigkeit bis zum fünften Tage ſteigt und von da erſt langſam fällt. Zu ähnlichen Reſultaten kommt Abrahamſohn 23 Jahre ſpäter in ſeiner bereits erwähnten Diſſertationsarbeit: „Über die Atmung der Gerſte während der Keimung, insbeſondere ihre Abhängigkeit vom Gehalt an Eiweiß.“ Auch er findet ein Anſteigen der Atmungstätigkeit bis zum fünften Tage und von da ab ein allmähliches Abſteigen der Zahlenwerte. Es iſt demgemäß alſo wohl anzunehmen, daß ſich der Atmungsvorgang auf der Tenne ebenſo, wenn auch nicht in der gleichen Höhe abſpielen wird. Daß die Kohlenſäurevolumprozente mit der wirklichen Kohlenſäureausſcheidung nicht proportional gehen, hat ſeinen Grund in der Art und Weiſe der Tennenbehandlung. Die Ventilationswirkung der Tenne, die Waſſerverdunſtung des Haufens, die durch öfteres Arbeiten erfolgte Umlagerung des Haufens, die hierdurch wieder hervorgerufene Entfernung der bereits gebildeten Kohlenſäure, vor allem aber das möglichſt dünne Führen des Haufens, wodurch die Kühlwirkung der Tennenluft in Wirkung tritt, arbeiten einer größeren Anſammlung von ausgeſchiedener Kohlenſäure wirkſam entgegen. Nur die Temperaturſteigerung im Haufen, die trotz der geringen Haufenhöhe ſich in aufſteigender Linie bewegt, ergibt einen in die Augen fallenden Beweis von der vermehrten Lebenstätigkeit des Kornes.

Wie ein roter Faden zieht ſich durch den ganzen Weich- und Keimprozeß die einwirkende Tätigkeit von Sauerſtoff und Wärme hin. Zweifellos ſind beide Faktoren für die Erſchließung des Kornes von fundamentalſter Bedeutung. Ohne die eine oder die andere Wirkung zu unterſchätzen, kann ich mich aber bei näherer Betrachtung der angegebenen Zahlenwerte nicht der Anſicht von Kißling und Moufang anſchließen, die angeben, daß in erſter Linie die Wärmewirkung das wirkende Agens iſt. Moufang ſagt in ſeinem Vortrage in Chicago:[1] „Dieſer Auflöſungsprozeß iſt im großen und ganzen als ein chemiſch-phyſiologiſcher Vorgang, eine Funktion von Temperatur und Zeit aufzufaſſen.“ Er ſagt weiter: „daß bei dem ganzen Reife- und Auflöſungsprozeſſe im Korn die Wärmewirkung in allererſter Linie in Frage kommt, und dann wohl erſt Feuchtigkeits- und Sauerſtoff-(Luft-)Wirkung beweiſen uſw.“ Über den anregenden Einfluß der Wärme auf den Weichprozeß iſt gerade in den letzten Jahren ſo viel Zahlenmaterial veröffentlicht worden, daß ſich eine Wiederholung hier erübrigt. Etwas weniger bekannt iſt der zahlenmäßige Einfluß der Wärme auf das im Wachſen befindliche Keimgut. Auch über dieſen Punkt gibt uns die dankenswerte Arbeit von Schütt Aufſchluß. Für ſeine Verſuche benutzte er 3 bis 5 Tage altes Grünmalz von der Tenne. Der Keimapparat ſaß in einem Waſſerbade, deſſen Temperatur von Grad zu Grad geſteigert wurde. Die bei 14° R. — im Grünmalz gemeſſen — entwickelte Kohlenſäuremenge gibt er als 100 an. Es verhielten ſich dabei: 10° = 72,2; 11° = 78,3; 12° = 84,5; 13° = 92,5; 14° = 100; 15° = 105,8; 16° = 109,5. Es ſind alſo nicht unweſentliche Verſchiebungen, die durch die Wärmewirkung herbeigeführt werden. Meiner Anſicht nach können dieſe aber nur als Reizwirkungen, alſo ſekundäre Faktoren angeſehen werden, wenn ſie auch manchmal einen nicht unbedeutenden Einfluß ausüben. An erſter Stelle kommt für den Vegetationsprozeß der Gerſte Feuchtigkeits- und Luftwirkung in Betracht. Ohne genügende Feuchtigkeit iſt ſchlechthin die Keimung und der durch die Waſſerzufuhr erſt in Fluß kommende Löſungs- und Abbauprozeß gar nicht zu denken. Die Feuchtigkeitswirkung zeigt ſich alſo als Grundbedingung, als conditio sine qua non für den Verlauf eines normalen Keimprozeſſes. Der nächſtwichtigſte Faktor iſt dann entſchieden die Luftſauerſtoffwirkung. Ein Weichen unter Sauerſtoffabſchluß würde auch bei den günſtigſten Temperaturen kläglich verſagen. Ebenſo verſagte bei den Verſuchen, den Haufen unter Kohlenſäure zu halten, das Verfahren, ſobald man nicht — wie man ſich ausdrückte — vorher bis zur genügenden Enzymbildung den Haufen regelmäßig gelüftet hatte. Auch im weiteren Verlauf der Keimung bleibt der Oxydationsprozeß im lebhaften Gange, wie wir aus den Feſtſtellungen von Schütt und Abrahamſohn geſehen haben, von denen die Entwicklung der Kohlenſäure bis zum 9. Tage verfolgt worden iſt. Moufang führt als Argument, daß in „allererſter Linie die Wärmewirkung in Frage kommt, dann erſt Feuchtigkeits- und Sauerſtoff-(Luft-)Wirkung“ die in neuerer Zeit auftretenden Beſtrebungen an, „die darauf hinzielen, den Auflöſungsprozeß im Korne, ſogar unter ausdrücklichem Luftabſchluß, in Kohlenſäure- uſw. Atmoſphäre durchzuführen, wie es das Kropffſche Syſtem zeigt“. Er befindet ſich hier jedoch meiner Anſicht nach in einem fundamentalen Irrtum. Wie bereits oben erwähnt, geht der Atmungsprozeß, alſo der Sauerſtoffbedarf, ruhig weiter, wenn auch, durch das Verfahren bedingt, in verlangſamtem Tempo. Es iſt hier in der Hauptſache das Wort „Kohlenſäureraſt“, welches leicht zu falſchen Vorſtellungen Anlaß gibt. In der Tat hat das Luftgemiſch, in der das Keimgut liegt, noch größere Mengen Sauerſtoff disponibel. Die zeitweiſe Ventilation mit Tennen- oder Außenluft ſorgt weiter dafür, daß ein Erſatz für den verbrauchten Sauerſtoff rechtzeitig eintritt. Eine richtige Raſt unter Kohlenſäure iſt es alſo nicht. Wie ich bereits bei der Beſprechung der Schüttſchen Verſuche bewieſen zu haben glaube, iſt nicht die Anhäufung der Kohlenſäure die Urſache der verminderten Atmungstätigkeit, ſondern der Mangel an mechaniſchem Anſtoß. Nach den Verſuchen von Fries[1] kamen Luftabſchlußintervalle, alſo Ruhepauſen, von 22½ Stunden vor. Ferner ſorgte die ſtarke Abkühlung durch die Lüftung für eine verminderte Atmungstätigkeit. Fries führt Fälle an, wo die Temperatur vor dem Lüften 16,5° R, nach dem Lüften 6° R. betrug. Was die Temperaturerniedrigung ausmacht, haben wir bereits an anderer Stelle geſehen. Die verminderte Atmungstätigkeit und Hand in Hand damit die Schwandverringerung iſt alſo auf das Konto dieſer beiden Faktoren zu ſetzen, nicht auf das des fehlenden Sauerſtoffs.

Daß der Verbrauch an Sauerſtoff in der Weiche ein lebhafter iſt, geht aus meiner Tabelle A hervor. Ob nun hier der zur Kohlenſäurebildung gebrauchte Sauerſtoff völlig aus der Luft, oder ob er zum Teil, wie Belami, Lechartier und andere annehmen, aus Gärungsvorgängen oder intramolekularer Umſetzung herrührt, tut nichts zur Sache. Es iſt und bleibt doch der Sauerſtoff, der in Aktion tritt. Intereſſante Laboratoriumsverſuche gibt in dieſer Hinſicht Fürnrohr[1] an. Er findet, daß nach 24 ſtündiger kalter Vorweiche ohne Luftzufuhr 45,2 pCt., mit 12 Stunden Luftdurchgang 63,4 pCt, mit 7 Stunden Sauerſtoffdurchgang 87,6 pCt. der Körner keimten, wodurch alſo die Sauerſtoffwirkung unzweideutig zutage tritt. Einen lehrreichen Beweis aus der Praxis für die ausſchlaggebende Wirkung des Sauerſtoffs auf die Lebenstätigkeit des Kornes in der Weiche lieferte mir auch folgende Feſtſtellung. Es war mir Gelegenheit geboten, in einem fremden Betriebe den Wirkungsgrad einer neuen, ſehr gut wirkenden Weichapparatur feſtzuſtellen. Zur Anwendung kam nur die Kaltwaſſerweiche. Die Apparatur wirkte den Erwartungen entſprechend, nur hatte man des Guten zu viel getan und den Belüftungsapparat übertrieben lange in Tätigkeit gelaſſen. Die Folge war ein forciert raſches Ankommen des Haufens. Nach 3 Tagen wurde er bereits ſpitzend auf die Tenne gebracht und entwickelte hier eine überaus kräftige Lebenstätigkeit. 2 Stunden nach dem Ausweichen beſtimmte ich in dem nur 12 cm hoch liegenden Haufen die Kohlenſäure. Sie betrug, der erhöhten Luftzufuhr entſprechend, im Mittel 11,9 pCt. Da hier als Faktor die Reizwirkung durch höhere Temperaturen ganz ausſchied, ſo ergab der Fall direkt ein Schulbeiſpiel für die Einwirkung der Belüftung auf das keimende Gerſtenkorn. Wie bei den meiſten Zerſetzungs- und Umwandlungsprozeſſen in der Natur, ſo tritt auch bei der Weich- und Tennenführung durch erhöhte Wärmezufuhr eine Steigerung der Reaktionsgeſchwindigkeit ein. Man kann demnach die Wärmewirkung als Begünſtigerin des Atmungsprozeſſes, keineswegs aber als primären Faktor hierfür betrachten. Ganz offenſichtlich tritt dies bei der Haufenführung zutage, wo die Wärme ja erſt als Reaktionswärme durch den Oxydationsprozeß, alſo durch die Sauerſtoffwirkung, im Keimgut erzeugt wird.

---

[1] „Wochenſchrift für Brauerei“ 1911 Nr. 43.

[1] Wochenſchrift für Brauerei 1913, Nr. 6.

Bei der Zuſammenfaſſung des Geſagten käme ich zu folgenden Ergebniſſen:

Um einen Gradmeſſer für die Lebenstätigkeit der zur Keimung gebrachten Gerſte zu haben, iſt die Beſtimmung der Kohlenſäure und des Sauerſtoffs in der Weiche und auf der Tenne von hohem Wert.

Zur Vermeidung eines Zuviel und eines Zuwenig in der Belüftung des Weichgutes iſt die genaue Kenntnis des Wirkungswertes der Weichapparatur unerläßlich.

Zu ſpät und zu langſam einſetzende Lebenstätigkeit des Kornes iſt zumeiſt auf einen mangelhaften phyſiologiſchen Zuſtand des Kornes zurückzuführen.

Die Menge der in der Weiche zugeführten Luft und die Zeitdauer der Einwirkung ſind innerhalb der Grenzen der in der Praxis üblichen Temperaturen für den Keimprozeß von grundlegender Bedeutung.

Die beſchleunigende Wirkung höherer Temperaturgrade iſt bei der Weichbehandlung nicht zu unterſchätzen.

Auch auf der Tenne wird durch thermiſche Einflüſſe eine Erhöhung der Reaktionsgeſchwindigkeit bewirkt. In Zuſammenhang damit ſteht das Anwachſen der ausgeſchiedenen Kohlenſäure in Haufen von größerer Schichthöhe.

Die Volumprozentzahlen der Kohlenſäure ſind in normal geführten Haufen relativ niedrig, beſonders gilt dies für das fortgeſchrittenere Stadium der Keimung. Sauerſtoff iſt auf der Tenne faſt immer in ausreichender Menge vorhanden. Die Meinung, daß der Greifhaufen in einer dichten Kohlenſäureatmoſphäre lagert, entſpricht nicht den Tatſachen.

Mechaniſcher Anſtoß — Arbeiten des Haufens — wirkt auf die Lebenstätigkeit des Kornes belebend. Umgekehrt wirken längere Ruhepauſen während der Arbeitszeiten auf die Atmungstätigkeit verlangſamend.

Auf die Verzögerung der Atmungstätigkeit ſcheint die Anſammlung von Kohlenſäure nicht den Einfluß zu haben, den man ihr heute beimißt. Die bei der „Kohlenſäureraſt" erzielte Schwandverminderung iſt wohl in der Hauptſache auf Verlängerung der Arbeitsintervalle und auf den retardierenden Einfluß durch die Kühlwirkung der Luft zurückzuführen.

Für den vorwärts wollenden Praktiker, der ſich vom rein empiriſchen zum bewußten Handeln durchringen will, iſt ein gründliches Studium der kauſalen Beziehungen von Weiche und Tenne und ebenſo der auf den Auflöſungsprozeß Einfluß ausübenden Faktoren unerläßlich.

Ein einfaches und ſicheres Mittel zur Erhöhung der Haltbarkeit unſerer Biere.

Von Braumeiſter Diplom-Brauerei-Ingenieur
Franz Harder.

Im Laufe der letzten Jahre hatte ich wiederholt Gelegenheit, die verſchiedenen Länder unſeres Kontinents zu bereiſen und dort ein wenig die wechſelnden Bierverhältniſſe zu ſtudieren.

Im voraus ſei betont, daß meine Erwartungen durchweg übertroffen wurden. Süddeutſchland macht gewaltige Anſtrengungen, die Schweiz iſt in jeder Beziehung modern, Belgien und Holland möchten keineswegs zurückbleiben, und auch in Frankreich erkennt man, daß ohne ein bischen Biologie die Sache doch nicht mehr recht gehen will.

Nur eins habe ich oft vermißt und ſelbſt in den Hochburgen unſeres Elementes in Berlin, München, Dortmund, Pilſen uſw. nicht immer gefunden — das war das richtige Verſtändnis für den biologiſchen Schliff, den wir auf alle Fälle unſeren Bieren im letzten Stadium ihres Werdeganges geben müſſen, wenn wir eine größere Haltbarkeit von ihnen verlangen wollen.

Mit unendlicher Sorgfalt, ja oft mit rührender Liebe ſucht der verſtändige Brauer jede Infektion ſeines koſtbaren Stoffes zu vermeiden. Es iſt kaum zuviel geſagt, daß die meiſten Kellereien als „Muſter der Sauberkeit" bezeichnet werden können. Sobald aber das Bier beim Ausſtoß das Lagerfaß verläßt, wird leider nicht überall in gleicher Weiſe weitergeſorgt. Und doch ſollte hier erſt die eigentliche Sorge beginnen.

Wie ich bereits vor kurzem in der Wochenſchrift für Brauerei betont habe, iſt es ſelbſt mit der angeblich modernſten Faßreinigung noch recht altertümlich beſtellt. Das ſtändige Pichen aller Transportfäſſer iſt aber ſelten durchführbar, und mit der üblichen Faßreinigung kann ein abſolut ſauberes Faß kaum erzielt werden. Im Winter beſteht die Gefahr, daß die gefrorenen Bierreſte während der viel zu kurzen Zeit der Faßreinigung nur unvollkommen auftauen und beim Ausleuchten überſehen werden (Kimme der Spunddaube). Die ſichere Infektion des Bieres beſteht in der kalten Jahreszeit faſt durchweg aus wilden Hefen (Kalthefen), im Sommer zum größten Teil aus Eſſig- und Milchſäureſtäbchen; außerdem iſt die geſamte Flora der Brauereiſchädlinge möglich.

Wie ſchon bemerkt, iſt die Zeiſpanne der Faßreinigung viel zu kurz bemeſſen. Alle etwa verborgenen Infektionsherde, im Sommer beſonders die eingetrockneten Bierreſte in den Fugen und Riſſen der Kimmen, werden höchſtens angefeuchtet, aber niemals vollſtändig entfernt.

Dieſe ſcheinbar ſauberen Fäſſer gelangen dann in den Abfüllraum, und die angefeuchteten aus dem Erſtarrungszuſtand erweckten Schmarotzer haben faſt durchweg noch ein gut Viertelſtündchen Zeit, um ſich in ſchönſter Harmonie zu entwickeln. Die angenehme feuchte Wärme im Faßinnern tut ihnen unendlich wohl nach der langen Periode des brennenden, trockenen Durſtes, die ganze ſchlummernde Geſellſchaft erwacht zu neuem Leben und ſucht ihr Daſein durch eine beängſtigende Vermehrungstätigkeit zu beweiſen.

---

1) Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen 1911, Nr. 36.

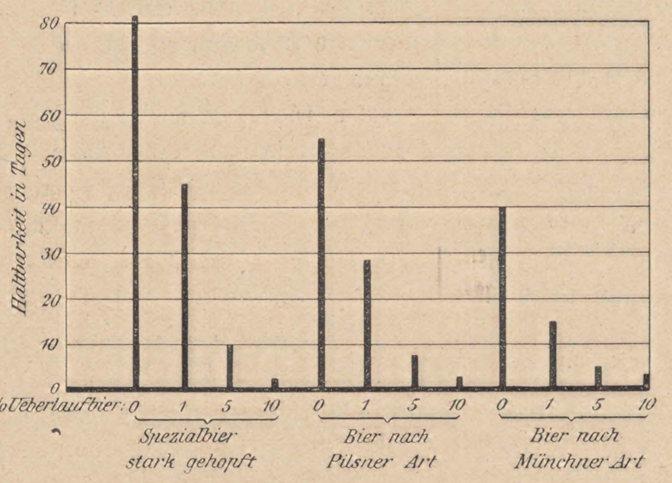
Dieſe Fäſſer kommen nach einiger Zeit zum Füllen unter die Wechſel des Abfüllapparates.

Früher benutzte man zum Füllen Darm- oder Stoffſchläuche. Die Fäſſer lagen auf einer offenen Wanne und beim Vollwerden floß der Schaum am Faß herunter und in die offene Wanne. Dieſes „Überlaufbier“ kam nach Schluß des Abfüllens auf beſondere kleine Lagerfäſſer, wurde tüchtig gekräuſt und nach einiger Lagerung als minderwertiges Bier ausgeſtoßen. Heute iſt dies anders, aber oft ſchlechter geworden. Neuere Abfüllapparate arbeiten meiſtens in folgender Weiſe:

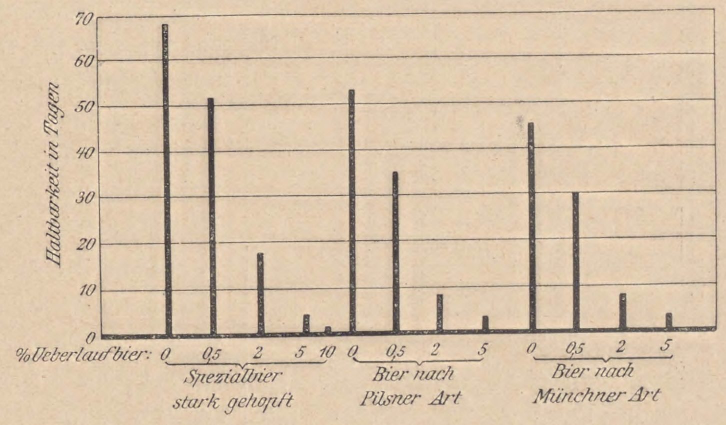
Nach dem Anlegen des Faſſes wird ein Hebelarm etwas gedreht, die Druckluft gelangt zur oberen Seite eines Zylinders und treibt dieſen und gleichzeitig die Fülleitung uſw. abwärts und preßt den Füllkopf gegen das Spundloch des Faſſes. Durch die Luftzuleitung ſtrömt der Druck des Keſſels in das Faß (Gegendruck), die Fülleitung ſinkt bis auf den tiefſten Punkt, und das Bier quillt langſam und ruhig hervor. Ebenſo langſam und ruhig füllt ſich das Faß, und es iſt leicht verſtändlich, daß viele der vorhandenen, inzwiſchen aufgeweichten und aufgelockerten Infektionsherde von den Wandungen des Faſſes fortgeſchwemmt werden und mit dem verbliebenen Waſſerreſt auf der ruhigen Oberfläche des Bieres herumſchwimmen und ſich an den kleinen, faſt ſtets vorhandenen Schaumbläschen feſtklammern. Ganz allmählich füllt ſich das Faß weiter und weiter, die noch vorhandene Luft entweicht durch eine beſondere Leitung wieder nach dem großen Keſſel, und nach einiger Zeit wird im Schaugläschen der erſte Schaum und bald auch das erſte Bier, das „Überlaufbier“, ſichtbar. Nach dem Umſchalten des Hebelarmes treibt die Druckluft den Zylinder aufwärts und löſt den Füllkopf wieder vom Faß. Nach dem Schließen desſelben kommt das zweite Faß an die Reihe. Die Prozedur iſt dieſelbe, nur kann beim Füllen die Luft (Gegendruck) aus dem Faſſe nicht ſo ohne weiteres in den Keſſel zurück, ſondern muß erſt das „Überlaufbier“ vom vorigen Faſſe aus der Leitung fort- und in den großen Gegendruckkeſſel zurückdrücken. Dieſer Umſtand iſt ganz außerordentlich wichtig. Dasſelbe „Überlaufbier“ (ehemals auch Leckbier genannt) gelangte früher in die Überlaufwannen und wurde ſomit abgeſondert, heute fließt es in den Abfüllkeſſel zurück und wird in demſelben mit dem guten Bier direkt wieder verſchnitten. Wie gefährlich eine derartige — grundfalſche — Arbeitsweiſe werden kann, wird nach dem oben Geſagten leicht verſtändlich ſein, einen weiteren Beweis hierfür liefern die folgenden Unterſuchungen:

Geſunde Biere wurden mit wechſelnden Mengen von unfiltriertem „Überlaufbier“ geimpft und bei Zimmertemperatur auf ihre Haltbarkeit geprüft. Die erhaltenen Reſultate ſind überaus lehrreich.

Im Winter ausgeführte Verſuche:



Im Sommer ausgeführte Verſuche:



Alſo im Winter genügt ſchon ein Zuſatz von 1 pCt. Überlaufbier, um die Haltbarkeit eines geſunden Bieres um 40—50 pCt. zu reduzieren, während im Sommer bereits 0,5 pCt. die normale Haltbarkeit ganz gewaltig verſchlechtern können.

Hier muß zunächſt die weitere Frage intereſſieren, wieviel Überlaufbier denn eigentlich bei einer neueſten Abfüllanlage reſultiert und ob dieſe Mengen tatſächlich genügen, um als gefährliche Infektionsquelle ernſtlich in Betracht zu kommen.

Bei den hierfür angeſtellten Verſuchen wurde das jeweilige Überlaufbier nicht in die Abfüllkeſſel zurückgeleitet, ſondern ſorgfältig abgeſondert und als Geſamtmenge beſtimmt. Hierbei wurden 9952 hl auf 9726 Fäſſer gefüllt. Bei einer mittleren Faßgröße von etwa 40 Litern wurden beim Füllen der 9726 Fäſſer insgeſamt 17,16 hl Überlaufbier abgeſondert.

Auf jedes Faß kommt demnach durchſchnittlich 0,18 Liter und auf je 1 hl 0,43 Liter. Mit anderen Worten, die erhaltene Menge des Überlaufbieres betrug 0,43 pCt., alſo faſt ½ Liter für jedes Hektoliterfaß.

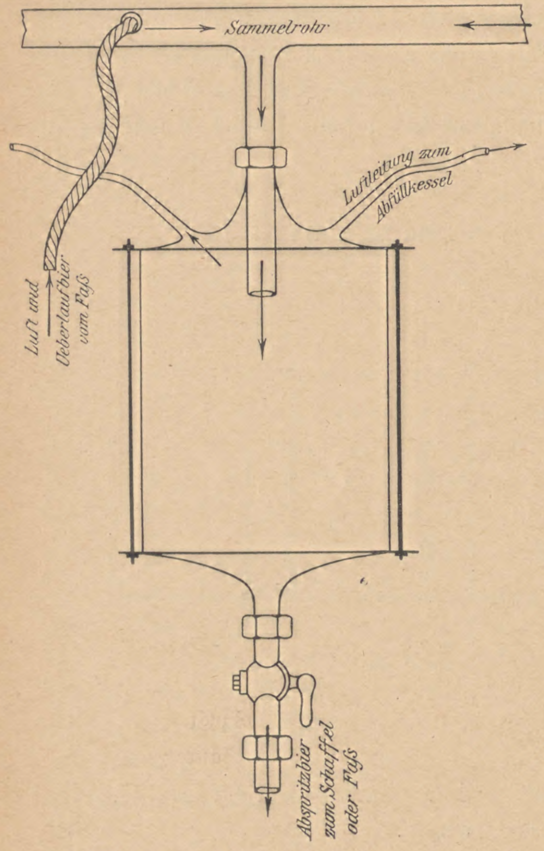
Ähnliche Verſuche, die mit einer neueſten Abfüllmaſchine im Flaſchenkeller ausgeführt wurden, ergaben faſt dieſelben Reſultate: Auf 100 hl Bier wurden 38 Liter Überlaufbier abgeſondert. Allerdings iſt dieſes bedeutend weniger infiziert, als das Überlaufbier der Transportfäſſer; trotzdem bleibt es minderwertig und ſollte nicht mit gutem Bier verſchnitten werden.

„0,4 pCt.“ iſt ſcheinbar eine ſehr geringe Menge, die man meiſtens für viel zu harmlos hält, als daß ihretwegen noch beſondere Vorſichtsmaßregeln angewandt werden müßten. Es iſt auch entſchieden das bequemſte, wenn dieſe kleine Menge direkt in den Abfüllkeſſel zurückfließt und dort im großen Strom verſchwindet — ſehr bequem iſt dies ſicher, aber ſehr richtig und vorſichtig auf keinen Fall: Und doch läßt ſich hier mit denkbar einfachen Einrichtungen leicht das beſte erreichen.

Von ſeiten unſerer führenden Spezialfabriken ſind ſchon verſchiedene Verſuche gemacht worden, um die Menge des Überlaufbieres durch Einbau von Schwimmkugeln, Verengerung der Rohre uſw. zu reduzieren. Derartige Beſtrebungen ſind nach meiner Überzeugung vollkommen unlogiſch. Selbſt der letzte Tropfen Überlaufbier iſt noch ſtark infiziert und die Menge ſollte eher erhöht als verringert werden. Sie bleibt abhängig:

1. von der Zahl der Fäſſer (Faßgröße),
2. vom Durchmeſſer des Entlüftungsrohres,
3. von der Differenz zwiſchen der Bierhöhe im Abfüllkeſſel und dem Spundloch des Transportfaſſes.

Verringert darf hier nichts, aber abgeſondert ſollte ſtets alles werden. Hierfür werden ſicher bereits verſchiedenartige Einrichtungen beſtehen, oder leicht geſchaffen werden; eine ſehr einfache und zweckmäßige Arbeitsweiſe iſt die folgende: In Keſſelhöhe befindet ſich ein ſeitlich geſchloſſenes Sammelrohr. In dieſes Rohr münden die Endſtutzen der verſchiedenen Entlüftungsrohre (Luftabzugsrohre). Das Überlaufbier wird nun nicht in den Keſſel, ſondern in das Rohr gedrückt, ſammelt ſich dort und fließt durch eine gemeinſame Leitung in eine größere Laterne. Letztere ſteht im oberen Teil durch eine Luftleitung mit den Keſſeln in Verbindung und der Überdruck kann ſtändig nach dort entweichen. Der untere Auslaufſtutzen der Laterne wird durch einen Hahn verſchloſſen. Hat ſich eine größere Menge Abſpritzbier in der Laterne angeſammelt, ſo wird der Wechſel für einen Moment geöffnet und das Überlaufbier fließt in einen Schaffel oder in ein kleineres Faß.


Sammelrohr
Luftleitung zum Abfüllkessel
Luft und Ueberlaufbier vom Faß
Abspritzbier zum Schaffel oder Faß

Etwas automatiſcher und daher meiſtens viel zuverläſſiger arbeitet dieſelbe Einrichtung, wenn der untere Auslaufſtutzen der Laterne koniſch abgedreht und durch eine Schwimmkugel verſchloſſen wird. Füllt ſich die Laterne, ſo ſteigt die Kugel, der Auslauf wird frei und die Flüſſigkeit kann ſolange entweichen, bis die Kugel vom Luftdruck gegen den Konus gepreßt wird und denſelben wieder verſchließt. Für größere Betriebe würde es ſehr umſtändlich ſein, das Überlaufbier in Schaffeln oder kleinen Fäſſern herumzuſchleppen. In ſolchen Fällen wird zweckmäßig ein beſonderer Keſſel aufgeſtellt, deſſen Größe ſich nach der Tagesleiſtung richten muß.

Von der Laterne führt eine kupferne Leitung (30—40 mm) zu dem kleinen Keſſel, der — falls die lokalen Verhältniſſe dies geſtatten — im Lagerkeller ſteht. Der überſchüſſige Druck entweicht ſtändig durch ein ſelbſttätiges Ventil. Die notwendige Belaſtung ergibt ſich ſehr bald von ſelbſt. Der Druck wird durchweg um $^{2}/_{10}$ Atm. geringer ſein müſſen, als im Abfüllkeſſel. Auf 1000 hl werden 4-5 hl Überlaufbier gewonnen; wegen der ziemlich ſtarken Schaumbildung muß der Keſſel aber wenigſtens 10—12 hl faſſen. Nach jedesmaligem Abfüllen wird er entleert und gereinigt. Das Überlaufbier wird am beſten direkt auf naheliegende kleine Reſtfäſſer gedrückt und dort mit aller Sorgfalt weiterbehandelt. Die Reſtfäſſer ſollten möglichſt nicht über 15 bis 20 hl faſſen. Nach der ſauberen Reinigung werden kurz vor dem Ausſchlauchen einige Kräuſen gegeben, ebenſo werden bei jedem weiteren Draufſchlauchen entſprechende Mengen Kräuſen zugeſetzt. Vor dem Vollwerden werden nochmals Kräuſen oder auch Hefe gegeben und ſofort geſpundet. Alt dürfen die Biere auf keinen Fall werden. Sobald die Kräuſen einigermaßen „durch“ ſind, wird abgefüllt. Im Winter iſt die Gefahr weniger groß, aber in der warmen Jahreszeit kann jeder Verſchnitt des Überlaufens zur Kalamität werden. Alle Reſtbiere ſind etwas minderwertig, mögen ſie nun aus der Vor- und Nachhefe, dem Abſeihbier oder dem Faßgeläger gewonnen werden, aber bei etwas gewiſſenhafter Kontrolle können dieſe Biere meiſtens anſtandslos beim Abfüllen mit verſchnitten werden, ohne den Geſchmack oder die Haltbarkeit weſentlich zu verſchlechtern.

Anders das Überlaufbier! Falls die Verhältniſſe es irgendwie geſtatten, umgeht man die Gefahr am vollkommenſten, wenn man wöchentlich ein kleines Reſtfaß füllt und entſprechend in jeder Woche ein ſolches Faß unverſchnitten durch ein beſonders kleines Filter ſtark filtriert und als das verkauft, was es iſt – nämlich als ein ſtark entwertetes, minderwertiges Produkt.

Sind in der Stadtkundſchaft keine Kunden vorhanden, die ein ſolches Bier verzapfen können, ſo bleibt nichts weiter übrig, als das Überlaufbier mit gutem Bier beim Abfüllen zu verſchneiden. Ein Verſchnitt von 1:3 dürfte meiſtens genügen, um über die gröbſten Mängel hinwegzutäuſchen. Das Verſchneiden geſchieht am Schluß des Abfüllens, um die Filter nicht unnötig zu infizieren; gefüllt werden nur kleinere Fäſſer, von denen man beſtimmt weiß, daß ſie nicht als Flaſchenbanzen benutzt werden, oder lange bei der Kundſchaft herumſtehen. Grundfalſch bleibt es auf alle Fälle, wenn das Überlaufbier zwar abgeſondert, aber nachträglich auf alle anderen Reſtfäſſer verteilt wird. Man vervielfacht nur die Quantität, ohne die Qualität weſentlich damit zu verbeſſern. Ebenſo gefährlich iſt das langſame und ſtändige Verſchneiden während der ganzen Dauer des Abfüllens. Die üblichen Filter halten höchſtens die normalen und allenfalls noch einige wilde Hefen zurück; die überaus winzigen Bakterien gelangen dagegen in großer Menge in das fertige Filtrat und entwickeln ſich dort — weil die Hefe als Konkurrent nicht mehr vorhanden iſt — ſehr bald in beängſtigender Weiſe. Wenn hierbei von den „üblichen Filtern“ geſprochen wurde, ſo ſollte damit angedeutet werden, daß nicht alle Filter gleichmäßig arbeiten. Vielleicht wäre es möglich, die Überlaufbiere und eventuell auch andere Reſtbiere, zunächſt durch beſondere Filter (Aſbeſt uſw) derart ſcharf zu filtrieren, daß alle Organismen (und unangenehmen Geruchsſtoffe?) vollkommen entfernt würden. Dieſe Biere müßten dann durch ſtarke Kräuſengabe wieder aufgefriſcht und nach kurzer Lagerung ausgeſtoßen werden. Verſuche in dieſer und ähnlicher Richtung ſind ſeit mehreren Monaten angeſetzt. Es dürfte — ſeit dem vorjährigen Kongreß in Chicago — bekannt ſein, daß in Amerika bereits mehrere Brauereien ihr Bier nicht mehr paſteuriſieren, ſondern durch beſondere Filter ſo filtrieren, daß auch ohne Paſteuriſation eine großartige Haltbarkeit erreicht wird. Sollten dieſe Verſuche erfolgreich ſein, ſo wird ſpäter darüber berichtet werden.

Auf alle Fälle muß verſucht werden, die oft verkannte Gefahr des Überlaufbieres zu beſeitigen.

Die im April 1913 unterſuchten Biere.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil**.

Die Anzahl der im Monat April d. J. dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung eingeſandten Bierproben belief ſich auf 77, hiervon waren 64 untergärige und 13 obergärige Biere (4 Malz-, 3 Weiß-, 5 Süßbiere und 1 helles Bitterbier).

Ferner wurde noch ein Bierextrakt unterſucht.

Von den untergärigen Proben waren 55 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere, und 9 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

Die Stammwürze wurde in 30 Proben feſtgeſtellt, und zwar bei 24 hellen Bieren und 6 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 12,89 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 8,49 pCt. Bllg. und bei den dunklen im Höchſtfalle 12,16 pCt. Bllg. und im niedrigſten Falle 8,64 pCt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
8— 9 pCt. Bllg. bei . .	1	1
9—10 „ „ „ . .	3	—
10—11 „ „ „ . .	5	3
11—12 „ „ „ . .	12	1
12—13 „ „ „ . .	3	1

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
55—60 pCt. Bllg. bei . .	1	1
60—65 „ „ „ . .	2	1
65—70 „ „ „ . .	9	2
70—75 „ „ „ . .	9	—
75—80 „ „ „ . .	3	2

Von 24 auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten nur 6 den Endvergärungsgrad erreicht, und zwar 4 helle und 2 dunkle Biere, d. h. 25 pCt. gegen 36 pCt. des vorigen Monats und 44 pCt. im Monat Februar.

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war meiſt hoch.

Von den in der Tabelle I angeführten endvergorenen Proben hatte nur das unter Nr. 5 angeführte dunkle Bier einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Von den 52 auf Kleiſtertrübung unterſuchten Proben war keine kleiſtertrüb, d. h. 0 pCt. gegen 0 pCt. kleiſtertrübe im vorigen Monat 7,3 pCt. im Monat Februar.

„Gut haltbar" waren von 30 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben 9 Biere oder 30 pCt. gegen 30 pCt. im vorigen Monat und 52 pCt. im Monat Februar.

Bei den weniger haltbaren Bieren und 18 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe	bei	4	Proben
wilde Hefe allein	„	4	„
„ „ und Stäbchen . .	„	2	„
„ „ „ Sarzina . .	„	5	„
„ „ „ Stäbchen und Sarzina	„	10	„
Stäbchen allein	„	2	„
Sarzina „	„	4	„
Stäbchen und Sarzina . . .	„	6	„
Eiweiß	„	1	Probe
Metalleiweiß	„	1	„
Kleiſter	„	—	„

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel lag in dieſem Monat eine Probe vor, in der jedoch derartige Mittel nicht nachgewieſen werden konnten.

Auf künſtliche Süßſtoffe (Saccharin) war 1 Probe zu unterſuchen, in der Saccharin nicht nachgewieſen werden konnte.

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Laufende Nummer		Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad scheinbar pCt.	Vergärungsgrad wirklich pCt.
1	hell	3,25	4,92	3 57	11,84	72,5	58,7
2	„	2,47	4,10	3,51	10,94	77,1	62,4
3	„	2,69	4,58	4,08	12,87	78,4	63,5
4	„	1,77	3,02	2,77	8,49	79,4	64,4
5	dunkel	3,04	4,30	2,72	9,64	68,7	55,7
6	„	2,59	4,12	3,24	10,45	75,1	60,8

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Laufende Nummer	Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad scheinbar pCt.	Vergärungsgrad wirklich pCt.	Endvergoren bis pCt.
1	10,87	12,72	4,10	20,12	45,9	36,7	—
2	8,94	10,21	2,90	15,71	43,3	34,7	3,6
3	7,70	9,09	2,93	14,69	47,3	38,3	4,3
4	7,92	9,00	2,34	13,49	41,0	33,0	2,5
5	8,47	9,30	1,79	12,75	33,5	27,1	0,9
6	7,91	8,40	1,09	10,52	24,7	20,0	2,5
7	6,71	7,32	1,24	9,76	31,2	25,0	0,75
8	3,37	4,31	2,06	8,38	60,1	48,7	1,1
9	5,56	5,65	0,20	6,04	6,7	5,0	0,3
10	6,37	6,62	0,51	7,63	16,5	13,3	1,6
11	3,14	3,67	1,26	6,18	49,2	40,7	1,4
12	2,70	3,28	1,26	5,84	53,8	43,8	1,4
13	3,38	4,66	2,69	9,93	65,7	53,1	3,0

Der Säuregehalt, berechnet auf Milchſäure, bewegte ſich bei den hellen Bieren normaler Zuſammenſetzung mit einem Stammwürzegehalt von 9,77 pCt. Bllg. bis 12,89 pCt. Bllg. zwiſchen 0,061 pCt. und 0,092 pCt Den höchſten Säuregehalt hatte das Bier mit der höchſten Stammwürze, den niedrigſten das Bier mit der niedrigſten Stammwürze.

Die infizierten hellen Biere zeigten Säuregehalte von 0,070 pCt. bis 0,113 pCt. bei Stammwürzen von 9,40 pCt. Bllg. bis 11,55 pCt. Balling.

Im Durchſchnitt ſtellte ſich der Säuregehalt bei den normalen nicht infizierten hellen Bieren auf 0,078 pCt. bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 11,30 pCt. Bllg. oder auf 12prozentiges Bier umgerechnet auf 0,083 pCt. gegen 0,089 pCt. im gleichen Monat des Vorjahres.

Bei den dunklen Bieren betrug der Säuregehalt 0,078 pCt. bis 0,090 pCt. bei Stammwürzen von 8,64 pCt. Bllg. und 12,16 pCt. Bllg., und zwar hatte das Bier mit dem niedrigſten Säuregehalt die niedrigſte Stammwürze, während das Bier mit dem höchſten Säuregehalt auch die höchſte Stammwürze zeigte.

Der Durchſchnittsſäuregehalt bei den normalen, nicht infizierten dunklen Bieren betrug bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 10,14 pCt. Bllg. 0,083 pCt, d. h. auf 12prozentiges Bier umgerechnet 0,098 pCt. Im gleichen Monat des Vorjahres lagen Säuregehalte von dunklen Bieren nicht vor.

Die infizierten dunklen Biere zeigten Säuregehalte von 0,097 pCt. bis 0,113 pCt. bei Stammwürzen von 10,28 pCt. Bllg. bis 10,63 Prozent Balling.

Eine Brauerei wollte den eigenartigen Beigeſchmack ihres Bieres auf die Filtermaſſe zurückführen, doch ergab die Unterſuchung der Filtermaſſe hierfür keine Anhaltspunkte, denn ſie war bei richtiger Vorbehandlung abſolut geſchmacksfrei gegen Bier. Der muffige Geſchmack wurde durch eine Infektion mit Sarzinen und Stäbchen veranlaßt.

Eine ganze Anzahl von Bierproben, die auf dem Wege vom Lagerfaß zum Transportfaß entnommen worden waren, erbrachten wieder den Beweis, daß ſehr häufig das Bier erſt auf dieſem Wege, und zwar meiſt erſt nach dem Filter infiziert wird. In einigen Fällen war auch verſucht worden, das ſtark infizierte Lagerfaßbier durch Doppelfiltration einigermaßen haltbar zu machen, und tatſächlich iſt auch eine befriedigende Haltbarkeit erzielt worden. Geruch und Geſchmack ließen ſich durch das ſcharfe Filtrieren nicht verbeſſern, und andererſeits hatten die Schaumhaltigkeit und der Kohlenſäuregehalt derart gelitten, daß durch die ſcharfe Filtration doch nur ein Scheinerfolg erzielt worden war.

Von einer Brauerei wurden uns Proben eingeſandt von gleichem Bier, das zum Teil im Holzfaß, zum Teil im geſtrichenen Eiſentank gelagert hatte. Es ſollte feſtgeſtellt werden, ob die beiden Proben Unterſchiede im Geſchmack und im Eiſengehalt zeigten. Wir konnten einen ins Gewicht fallenden Geſchmacksunterſchied nicht konſtatieren und in dem Holzfaßbier Eiſen nachweiſen und im Eiſentankbier auch nur 0,0004 g Fe im Liter feſtſtellen, welche Menge wir als einflußlos aufs Bier anſprachen. Und doch hatte das Publikum das Eiſentankbier moniert, während das Holzfaßbier anſtandslos durchging.

Von obergärigen Bieren waren in dieſem Monat 13 Proben eingeſandt worden, und zwar 4 Malz-, 5 Süß-, 3 Weißbiere und 1 helles Bitterbier. Bei allen Bieren wurde die Zuſammenſetzung feſtgeſtellt.

Nr. 1 war ein dunkles, ſchweres Malzbier, von dem nur die Zuſammenſetzung gewünſcht wurde.

Nr. 2 und 3 waren ebenfalls 2 dunkle Malzbiere, die als Malz-Kraftbiere bezeichnet wurden; beide waren mit Zuſatz von Eiſenverbindungen, Nr. 2 mit Raffinadezuſatz und Nr. 3 ohne Raffinadezuſatz, hergeſtellt. In Nr. 2 betrug der Gehalt an Eiſen 0,0022 pCt., in Nr. 3 0,0027 pCt.

Nr. 4 war ebenfalls ein mit Zuckerzuſatz hergeſtelltes, dunkles Malzbier.

Nr. 5 konnte trotz ſeiner hohen Stammwürze nicht mehr als Malzbier angeſprochen werden; reichlich $^1/_3$ der Stammwürze rührte von Zuckerzuſatz her.

Nr. 6 war ein Süßbier, daß als „Reformbier" bezeichnet worden war; es enthielt 0,0028 pCt. Eiſen und 0,029 pCt. Phosphorſäure, ungefähr $^1/_3$ der Aſche, was einer Stammwürze aus Malz von etwa 6 pCt. entſprach.

Bei dem Süßbiere Nr. 7 war kaum die Hälfte der Stammwürze aus Malz hergeſtellt.

Von dem Süßbiere Nr. 8 intereſſierte beſonders der Alkoholgehalt; er betrug 2,06 Gew.-pCt. entſprechen 2,59 Vol.-pCt.

Nr. 9 war ebenfalls ein Süßbier, das kühn als Malzbier bezeichnet worden war, obwohl noch nicht die Hälfte der Stammwürze von Malz herrührte. Saccharin konnte in der Probe nicht nachgewieſen werden.

Nr. 10 bis 12 ſind Weißbiere, von denen hauptſächlich die Feſtſtellung der Stammwürze und des Alkoholgehaltes gewünſcht wurde. Sie hatten der Reihe nach 0,67, 1,58 bzw 1,59 Vol-pCt. Alkohol.

Nr. 13 war ein obergäriges Bitterbier, das infolge einer ſehr ſtarken Infektion mit wilder Hefe, Stäbchen und Sarzinen trübe geworden war.

Endlich wurde noch ein Malzextrakt unterſucht, der folgende Zuſammenſetzung zeigte:

Spezifiſches Gewicht		1,08358
Extrakt	pCt. Bllg.	21,0
Alkohol	pCt.	2,20
Berechnete Stammwürze	pCt. Bllg.	25,0
Scheinbare Vergärung	pCt.	19,6
Scheinbare Endvergärung	"	69,0
Maltoſe	"	12,1
Dextrin	"	5,0
Stickſtoff	"	0,21
Eiweiß	"	1,13
Säure	"	0,23
Aſche	"	0,37
Phosphorſäure	"	0,14

Hiernach war der Malzextrakt ohne Verwendung von Zucker hergeſtellt.

Verfehlte Einmauerung eines Überhitzers am Dampfkeſſel.

Ein Dampfkeſſel von 60 qm Heizfläche als Zweiflammrohrkeſſel für 12 Atmoſphären Betriebsdruck von einer bekannten ſüddeutſchen Keſſelfirma gebaut, iſt nach einem neueren Syſtem eingemauert in der Weiſe, daß die Rauchgaſe vom hinteren Ende der Flammrohre unter dem Keſſel und ſeitlich nach vorn nur auf der rechten Seite und nach hinten zum Fuchs ebenfalls ſeitlich und unter dem Keſſel in einem Rauchkanal auf der linken Seite ziehen. Ein Überhitzer ſitzt auf dem hinteren Ende des Keſſels und wird von den Gaſen unmittelbar hinter den Flammrohren beſtrichen, ſobald der Weg nach dem rechten Rauchkanal durch die darin vorhandenen Klappen abgeſperrt wird. Hinter dem Überhitzer gelangen die Rauchgaſe zu beiden Seiten des Keſſels nach unten, vereinigen ſich unter demſelben und gehen in den rechten Rauchkanal. Um den Überhitzer auszuſchalten, wird die erwähnte Klappe geöffnet und ſollen dann die Rauchgaſe unmittelbar von den beiden Flammrohren durch die vollſtändig freigelegte Öffnung in den entſprechenden Rauchkanal ziehen.

Daß die Gaſe nun aber dieſen gedachten Weg nicht ausſchließlich einſchlagen, geht daraus hervor, daß noch bei abgeſtelltem Überhitzer ganz normale Überhitzungstemperaturen erzielt werden. So wurde bei einem Dampfverbrauchsverſuch an der Maſchine, durch den der Keſſel mit etwa 12 kg/qm belaſtet wurde, mit Dampftemperaturen von 250—300° gearbeitet, ſodaß ſämtliche bei dem Verſuch Beteiligten der Meinung ſein mußten, der Überhitzer befinde ſich in Betrieb. Bei der ſpäteren eingehenden Unterſuchung ſtellte ſich dann erſt heraus, daß die Überhitzerklappe während der ganzen Zeit offen geweſen war. Überhaupt während der nunmehr halbjährigen Betriebszeit des Keſſels noch nie geſchloſſen, alſo der Überhitzer ausgeſchaltet war, und trotzdem immer mit heißem Dampf gearbeitet wurde, ſtellenweiſe ſogar mit zu heißem.

Beſonders unangenehm macht ſich nämlich der Mangel, die Rauchgaſe von Überhitzern nicht ganz oder teilweiſe ablenken zu können, bemerkbar, wenn größere Mengen Naßdampf vor dem Überhitzer zu Kochzwecken entnommen werden. Bei dieſer höheren Keſſelbeanſpruchung ſteigt die Temperatur und die Menge der Heizgaſe und da nur ein Teil des Dampfes den Überhitzer paſſiert, erhält der Dampf eine außerordentlich hohe Temperatur, bei den Verſuchen z. B. 400—500° C.

Daß derartige Temperaturen auf die Leitungen und Armaturen, namentlich auch auf die Maſchinen höchſt ungünſtig einwirken liegt auf der Hand. Geradezu gefährlich aber wird die Sache dadurch, daß das Maſchinen- und Keſſelperſonal die Gepflogenheit hat, angeblich auf Vorſchlag der Keſſellieferantin hin, bei zu hohen Dampftemperaturen den Dampf vom Überhitzer abzuſperren und vorübergehend mit Sattdampf zu arbeiten. Die Überhitzerrohre werden alſo während dieſer Zeit nicht durch Dampf gekühlt und müſſen, da die Rauchgaſe in gleicher Menge weiter durchſtreichen, ſich bis zur Rotglut erhitzen; ſobald dann wieder, womöglich noch bei zu raſchem Öffnen der Ventile, plötzlich naſſer Dampf in dieſelben gelaſſen wird, kann ſehr leicht ein oder das andere Rohr an einer ſchwachen Stelle aufreißen. Um dieſe Möglichkeit auszuſchließen, ſollte eigentlich der Dampf ſtets durch den Überhitzer geleitet werden, auch bei Sattdampfbetrieb und die Rauchgaſe abgeſtellt, oder aber, wenn man mit geringerer Überhitzung wie ſie der Keſſel bei einer beſtimmten Beanſpruchung und Heißdampfentnahme liefert, gearbeitet werden ſoll und kann, ſollte der Gasſtrom durch die betreffende Klappe dementſprechend gedroſſelt werden.

Hier wären eingehende Vorſchriften über den Einbau und die Benutzung der Überhitzer unter Berückſichtigung der verſchiedenen Betriebsbedingungen durchaus am Platze.

Zur ſicheren Abſchaltung eines Überhitzers genügt im allgemeinen nicht die Eröffnung eines anderen anſcheinend kürzeren Weges für die Rauchgaſe, vielmehr iſt eine Abſperrung der Gaſe vom Überhitzer nötig, und zwar am beſten am Eintritt und Austritt, damit auch keine Wärme in denſelben zurückſtauen kann. Die

Anbringung der entſprechenden Klappen bei der vorliegenden Keſſeleinmauerung dürfte allerdings bedeutende Schwierigkeiten bereiten, da dieſelben reichlich lang und ſchmal werden müßten und infolgedeſſen ſich ſehr leicht verziehen und nicht mehr dichthalten würden. Es iſt daher nicht ausgeſchloſſen, daß, um den Überhitzer regulierbar zu machen, ein Teil der Keſſeleinmauerung vollſtändig geändert werden muß. In der jetzigen Ausführung iſt der Zuſtand unhaltbar, da eben die Rauchgaſe einen anderen wie den vorgeſchriebenen Weg nehmen können und dabei unter Umſtänden übermäßig hohe Temperaturen erzeugen, die dann auch zu einer Verringerung der Betriebsſicherheit und Verkürzung der Lebensdauer der Maſchinen infolge vermehrter vorzeitiger Abnutzung beitragen. Aller Wahrſcheinlichkeit nach teilt ſich der Rauchgasſtrom ſo, daß zwar die Gaſe vom rechten Flammrohr direkt nach unten durch die in ihrer Richtung liegende Öffnung in den rechten Rauchkanal ziehen, nicht aber die vom linken Flammrohr, die, um in die rechtsſeitige Öffnung zu gelangen, eine ziemlich ſcharfe Ablenkung erfahren müßten, und daher lieber den für ſie bequemeren Weg oben herum durch den Überhitzer einſchlagen. Aus dieſem Grunde iſt die Einmauerung mit einſeitiger Anordnung der Rauchkanäle in dieſer Ausführung mit Überhitzer als verfehlt zu bezeichnen, ſo gut ſie auch ſonſt ſein mag, wohl hauptſächlich im Intereſſe einer lebhaften Zirkulation des Keſſelinhaltes. Jedenfalls war der bei den Verſuchen erzielte Wirkungsgrad des Keſſels ein recht guter.

Haack.

Engliſche Hopfenliteratur.

Ein Nachtrag zu „Hopfenkunde und Hopfenerſparnis.

Von **Johannes Rolle.**

Die engliſche Fachpreſſe hat dem Hopfen jederzeit ein lebhaftes Intereſſe zugewandt. Wir finden die klangvollſten Namen der engliſchen Brauwiſſenſchaft in dieſem Kapitel vertreten. Chaſton A. Chapman verdanken wir eine Reihe lichtvoller Unterſuchungen über das flüchtige Hopfenöl[1]), während Briant und Harman[2]) das fette Hopfenöl, das den Hopfenſamen entſtammt, zum Gegenſtand ihrer Arbeiten machten. Von den letztgenannten Forſchern wirkte Briant gemeinſam mit Meacham[3]) auf eine beſſere Behandlung des Hopfens beim Darren und Konſervieren hin, Harman[4]) veröffentlichte eine ſorgfältige Studie über Hopfen und Hefe, die eine Fülle wertvoller Beobachtungen enthält. Heron[5]) hatte das Gebiet des Hopfengerbſtoffes zu ſeinem beſonderen Arbeitsfeld erwählt, wohin ihm ſpäter Chapman[6]) folgte.

Die meiſten der genannten Arbeiten und eine große Zahl weiterer Veröffentlichungen ſind bereits in des Verfaſſers vor einem Jahr in dieſer Zeitſchrift erſchienener Zuſammenſtellung „Hopfenkunde und Hopfenerſparnis"[7]) angeführt. Doch ſchien es geboten, um möglichſte Vollſtändigkeit zu wahren, noch eine Nachleſe in der engliſchen Fachliteratur zu halten, deren Ergebnis im Nachſtehenden chronologiſch geordnet wiedergegeben iſt.

Transactions of the Laboratory Club 2, 26; d. Zeitſchr f. d. Geſ. Brauweſen 1890, S. 124: Harris Morris, „Tötung der Keime in der Würze während des Sudprozeſſes".

Keime in der Würze werden abgetötet durch

1. Temperatur und Zeitdauer des Kochens,
2. den Gehalt der Würze an Säure,
3. die Menge des zugeſetzten Hopfens.

15 Minuten langes Kochen in der Pfanne reicht aus, um die Würze zu ſteriliſieren, doch fallen beim Kühlen wieder ſo viele Keime in die Würze, daß auch bei reichlicher Hopfengabe die Würze nicht ſteril zu erhalten iſt. Verſuche mit künſtlich durch Heuaufguß infizierter Würze zeigten, daß 5 Minuten Kochdauer bei einer Hopfengabe von 1 Pfd. pro Hektoliter Würze genügt, um die Würze zu ſteriliſieren, während ohne Hopfen dieſe Wirkung nicht erreicht wurde.

Journ. Fed. Inst. Brew. 1895, Vol. I, S. 367: Ch. F. Hyde „Über Hopfen".

Verſchiedene Sorten Hopfen wurden 2 Std. lang mit gleichen Mengen Waſſer gekocht, und das ſpezifiſche Gewicht und der Trockenſubſtanzgehalt dieſer Löſungen feſtgeſtellt. Ferner wurde das Verhalten gegen Fehlingſche Löſung vor und nach dem Vergären geprüft und ſo der vergärbare Zucker im Hopfen nachgewieſen.

Die invertierende Kraft des Hopfenauszuges gegen Rohrzucker wurde nicht unbedeutend gefunden, gegen Dextroſe und Maltoſe iſt das Invertierungsvermögen gleich Null. Auch die optiſche Drehung der Löſungen wurde unterſucht und der Stickſtoffgehalt beſtimmt.

Journ. Fed. Inst. Brew. 1896, Vol. II, S. 408: Briant und Meacham „Hopfen".

I. Der Harzgehalt eines Hopfens gibt einen gewiſſen Anhalt für deſſen Brauwert.

II. Kaltlagerung bei 1—2° C. und darunter hält den Hopfen beſſer friſch, als Lagerung in Kohlenſäure- oder Schwefligſäure-Atmoſphäre.

III. Die antiſeptiſche Kraft des Hopfens iſt beſtimmt durch den Harzgehalt. (Anm. des Ref.: Der Weichharzgehalt wird nicht als wichtigſter Faktor bezeichnet, obwohl dies aus den mitgeteilten Unterſuchungsergebniſſen ſchlagend hervorgeht.)

IV. Entölter Hopfen enthält hauptſächlich Hartharz. Die Harze im entölten Hopfen zerſetzten ſich ſehr ſchnell. Das Hopfenöl beſitzt keine konſervierende Kraft.

V. Einfluß von Klima, Boden, Reifezuſtand, Trocknung und allgemeiner Behandlung auf den Wert des Hopfens. Harzgehalt als Wertmeſſer. Bedeutung der Farbe des Hopfens. Man ſoll den Hopfen nicht etwa um der beſſeren Farbe willen unreif pflücken. Der beſte unter den geprüften Hopfen ſtammte von ungedüngtem Boden. Vorſicht beim Trocknen, niedrige Temperaturen, ſanfte mechaniſche Behandlung, da ſonſt leicht bis zu 16 pCt. Harzverluſte.

VI. Färbende Wirkung des Hopfens abhängig:

1. vom Alter des Hopfens, je älter, je ſchwächer,
2. von der Temperatur bei der Lagerung,
3. von der Feuchtigkeit des Hopfens,
4. von der Art und Temperatur der Trocknung,
5. vom Reifezuſtand,
6. von der allgemeinen Beſchaffenheit des Hopfens.

Journ. Fed. Inst. Brew. 1896, Vol. II, S. 537: L. Sterne, „Kaltlagerung des Hopfens".

Hopfen ſollte bei 0—2° C. gelagert werden. Das iſt weder teuer noch ſchwierig, wenn man nur die richtigen Eismaſchinen benutzt. Beſchreibung einer ſolchen Maſchine des Syſtems „De la Vergne". Sehr wichtig iſt es, daß man auf trockene Luft in den Kühlräumen achtet.

---

1) Chapman:
   a) W. f. B. 1893, S. 1128; Chem. News **68**, 32.
   b) W. f. B. 1895, S. 7; Journ. Chem. Soc. 1895, S. 54.
   c) Journ. fed. Inst. Brew. 1898, S. 224; d. W. f. B. 1898, S. 379.
   d) Transactions of Chemical Society 1903, S. 505; d. Zeitſchr. f. d. geſ. Brauweſen 1903, S. 359 u. 557.

2) Journ. Inst. Brew. 1910, S. 5; d. W. f. B. 1910, S. 88.

3) W. f. B. 1900, S. 453; Journ. Inst. Brew. 1900, S. 2.

4) W. f. B. 1911, S. 385 u. 403.

5) Journ. fed. Inst. Brew. 1896, S. 162; d. W. f. B. 1896, S. 497.

6) Journ. fed. Inst. Brew. 1907, S. 646; d. W. f. B. 1908, S. 319 und Journ. Inst. Brew. 1909, S. 360; d. W. f. B. 1909, S. 623.

7) W. f. B. 1912, S. 45, 54, 77, 88, 100, 116, 130, 145.

Brewers Journal 1896, S. 256: „Hopfen in Theorie und Praxis“.

Eingehendes, mit vielen eigenen Anmerkungen des ungenannten Verfaſſers verſehenes Referat über Heron, „The Tannin of Hops“5) und A. C. Chapmann, „The essential of Hops“1 a u. b).

Journ. Fed. Inst. Brew. 1897, S. 481: Briant und Meacham, „Einige Bemerkungen über den Hopfen und ſeine Aufbewahrung“.

Die drei für den Brauer wichtigſten Beſtandteile des Hopfens ſind das Tannin, das flüchtige Öl und die Harze. Man ſoll den Hopfen gut ausreifen laſſen, weil er ſonſt arm an Harz iſt und weil ſolches unreife Harz leicht Harzſchleier im fertigen Biere ergibt. Die Kälte iſt ein hervorragendes Konſervierungsmittel für Hopfen, doch muß dieſer gleichzeitig gut trocken ſein. Dann iſt eine Temperatur von + 4,5 bis 7° C. bei trockener Luft im Kühlraum völlig hinreichend zur Konſervierung, und ein ſolches Verfahren ſtellt ſich weſentlich billiger als die Lagerung bei 0° C. und darunter, wie man ſie in Deutſchland und Amerika anwendet.

In der ſich an den Vortrag ſchließenden Diskuſſion wird Asbeſt mit Chlorkalzium imprägniert als Lufttrocknungsmittel empfohlen.

Diary for the Brewing Room 1899, d. Zeitſchr. f. d. geſ. Brauweſen 1899, S. 481: John Heron, „Das Schleimigwerden des Bieres“.

Unterſuchungen über einen Mikroorganismus, der anſcheinend in Symbioſe mit einer beſtimmten Art von Sarzinen vorkommt und das Bier ſchleimig macht, womit das Auftreten eines ekelhaften Geſchmackes verbunden iſt. Hauptinfektionsquelle iſt der Malzſtaub. Als Gegenmittel wird Erhöhung der Acidität der Biere und ſtärkere Hopfengabe empfohlen, zumal die Verwendung neuen, an Bitterſtoff reichen Hopfens.

Brewers Journal 1903, S. 604: „Hopfenlagerung“.

Trier und Wilkinſon führen einige ſeit 1899 in Vakuumzylindern gelagerte Hopfen vor, die ſich vortrefflich gehalten haben. Läſtig iſt nur das hin und wieder nötig werdende erneute Evakuieren der Zylinder. Vielleicht läßt ſich dieſe Schwierigkeit umgehen, indem man die Zylinder nach dem Luftleermachen mit Schwefligſäuregas bis zum Druck der Außenluft ausfüllt.

Brewers Journal 1905, S. 58: A. Howard, „Hopfenverſuche 1904“.

I. Verſuche mit abſichtlich befruchtetem Hopfen, der geſünder, beſſer gefärbt, früher reifend und gegen Schimmel widerſtandsfähiger ſein ſoll als nicht befruchteter. Die Nachteile bei Züchtung befruchteten Hopfens beſtehen darin, daß die männlichen Pflanzen Platz in den Hopfengärten wegnehmen, daß der ſamenhaltige Hopfen einen geringeren Brauwert hat, und daß er den Boden durch Entnahme der zur Samenbildung erforderlichen Nährſtoffe ſchneller erſchöpft.

Nach Anſicht des Verfaſſers überwiegen die Vorteile; 116 Pfd. ſamenhaltigen Hopfens haben den gleichen Brauwert wie 100 Pfd. früchtefreien Hopfens.

II. Verſuche über Hopfenſchimmel. Bordelaiſer Brühe, Brühen aus Schwefel und Schmierſeife haben guten Erfolg. Da die Schimmelſporen von wildem Hopfen übertragen werden, ſo ſind wilde Hopfen aus der Nähe der Gärten zu entfernen. Rötlichgelbe Maden einer Diploſisfliege fanden ſich häufig auf befallenen Stöcken, doch ſcheint dieſer natürliche Feind des Schimmels nicht von großer Bedeutung zu ſein.

Brewers Journal 1905, S. 74: A. Howard „Hopfenverſuche 1904“.

Ungefähr das Gleiche, wie im gleichen Jahrgang S. 58.

Brewers Journal 1905, S. 119: A. Howard, „Hopfenverſuche 1904“.

II. Verſuche über Hopfenſchimmel ſ. o. unter S. 58.

III. Hopfenkreuzungen zum Zweck der Züchtung neuer Sorten ſind vorgenommen worden, doch ſind die Verſuche noch nicht abgeſchloſſen.

IV. Einige Nachteile der Drahtanlagen nach dem Syſtem Butcher. Bildung von Schlupfwinkeln für Schädlinge.

V. Temperaturmeſſung beim Hopfentrocknen. Die Temperaturen ſind im trocknenden Hopfen zu meſſen. Thermometer durch Eiſenrohr ſchützen. Beſſer noch bewährt ſich ein mit durchläſſiger Drahtkappe verſehenes Bambusrohr, weil hier das Thermometer dem Temperaturwechſel ſchneller zu folgen vermag.

VI. Hopfendüngeverſuche mit Kaliumſulfat, Knochenmehl, Kalk und Phosphaten. Kali, 12 Ztr. pro Hektar, verzögerte die Reife, ſteigerte aber die Erträge, Kalk wirkte außerordentlich günſtig, Phosphate beſchleunigten die Reife.

Brewers Journal 1905, S. 286: „Hopfenfeinde“.

Aufſtellung über die den Hopfenkulturen durch Inſekten (Aphisfliege, Hopfenlaus) zugefügten Schäden und Aufruf zum Kampf gegen die tieriſchen Schädlinge mittels Seifenlöſung und Quaſſiaabſud.

Journ. Inst. Brew. 1906, S. 300: John Heron, „Das Auslaugen des Hopfens mit Löſungen verſchiedener Salze“.

Verſuchsanordnung: 0,3 g Salz pro Liter, 10 g Hopfen mit 900 ccm Löſung eine Stunde gekocht, abgekühlt, auf 1005 ccm (1000 ccm + 5 ccm Hopfenvolumen) aufgefüllt, geſchüttelt, filtriert. 100 ccm des Filtrats wurden getrocknet, gewogen (a), veraſcht und wieder gewogen (b). a—b ſtellt dann die aus 1 g Hopfen extrahierte organiſche Subſtanz dar.

Salz	Extrakt pCt.	Farbe	Zuſammenſetzung der Farbe		Geſchmack
			Rot	Gelb	
$NaCl$ . .	18	7,2	1,2	6,0	angenehm
$CaCl$ . .	17	5,7	1,2	4,5	〃
Na_2SO_4 .	16	6,8	1,3	5,5	ranzig
K_2SO_4 .	16	—	—	—	rauh
$MgSO_4$.	16	6,2	1,2	5,0	angenehm
$CaSO_4$.	17	6,5	1,5	6,0	〃
Na_2CO_3 .	19	10,9	1,9	9,0	ſehr unangenehm
K_2CO_3 .	18	11,6	2,6	9,0	〃
$CaCO_3$.	18	11,2	2,8	8,4	〃
Aq. dest.	20	4,7	1,1	3,6	angenehm

Die Verſuche wurden angeſtellt, um den Einfluß des Brauwaſſers auf die Hopfenextraktion zu unterſuchen Die Salze ſcheinen hier keine ſo entſcheidende Rolle zu ſpielen, wie bei der Extraktion des Malzes.

Journ. Inst. Brew. 1908, S. 414: P. K. Le May, „Hopfen und ſein Brauwert“.

1. Der Hopfen ſollte keine Früchte enthalten.

2. Man ſollte keinen allzu hohen Wert auf grüne Farbe legen; beſſer ein reifer, etwas bräunlich gefärbter Hopfen, als grüner, unreifer Hopfen.

3) Beim Trocknen fällt häufig das Lupulin aus, und man ſcheut ſich, es mit in die Ballen zu packen, um nicht den Marktwert des Hopfens zu ſchädigen. Der Brauwert würde aber gebeſſert werden, wenn man das Lupulin ſammelte und mit in die Ballen gäbe.

4. Möglichſt bald nach der Pflücke trocknen!

5. Nicht mit den Füßen in die Ballen einſtampfen, ſondern Hopfenpreſſen anwenden! Feſt preſſen, doch nicht ſo feſt, daß das Öl aus den Samen tritt.

Beſchreibung der verſchiedenen Sorten engliſcher Hopfen und ihrer Verwendung Vorſchläge zur Organiſation des engliſchen Hopfenhandels.

Der Hopfen ſollte nie weniger als eine Stunde lang gekocht werden, da er ſonſt nicht genügend ausgenutzt wird. Um ein beſonders feines Hopfenölaroma zu geben, ſetze man kurz vor dem Ausſchlagen noch einen Teil beſten Hopfens zu. Den Hopfen zweimal zu verwenden iſt nicht angebracht, da er dann ein rauhes, kratziges Bitter liefert. Bei der Filtration wähle man die Siebfläche nicht zu groß, damit der Hopfen ſelbſt als Filter wirkt. Das Hopfen auf dem Faſſe ſollte ſtets mit neuem und ſehr aromatiſchem Hopfen vorgenommen werden.

Journal of the Inst. of Brewing 1908, S. 367: J. T. Richardſon, „Die Kaltlagerung des Hopfens“.

Die Anwendung von Schwefelpulver zum Vertreiben des Schimmels aus den Hopfengärten ſcheint das Aroma ungünſtig zu beeinfluſſen. Lieber ſollte man das den Schimmel verbreitende Unkraut, z B. das Hirtentäſchelkraut, ſorgfältig ausjäten.

Zu der Frage, ob ſamenhaltiger oder früchtefreier Hopfen vorzuziehen ſei, wird bemerkt, daß jedenfalls zum Hopfenſtopfen beſſer der nicht befruchtete Hopfen verwendet würde, da er milder im Aroma ſei und feſter geſchloſſene Zapfen habe. Vorſichtige Behandlung des Hopfens auf der Darre. Heißluftdarren. Nicht zu heiß trocknen, vor allem zu Beginn des Trocknens mit niedrigen Temperaturen arbeiten! Das ſtarke Schwefeln iſt unbedingt zu vermeiden, doch tragen die Brauer vielfach ſelbſt Schuld daran, indem ſie einen übertrieben hohen Wert auf helle Farbe legen. Man ſollte höchſtens $^1/_2$—$^3/_4$ Pfd. Schwefel auf den Zentner Hopfen anwenden.

Verfaſſer hat das Verfahren der Kaltlagerung ſeit 1895 eingeführt und baute nach mancherlei Erfahrungen ein großes Lagerhaus für 18 000 Ballen Hopfen. Er zeigt einen 1896er Hopfen, der bei Kaltlagerung noch nach 12 Jahren eine friſche Farbe und Bitterkraft bewahrt hat. Drei Syſteme der Kaltlagerung: 1. direkte Kühlung (Ammoniakexpanſion), 2. Kühlwaſſerumlauf, 3. Luftumlauf, an Kühlrohren gekühlt.

Verfaſſer hält ruhende Luft, nach 1. gekühlt, für das beſte. Übermäßige Trockenheit iſt eher ſchädlich als nützlich, wofern man nur die Temperatur unter dem Gefrierpunkt hält. Die beſte Zeit zum Einlagern iſt etwa drei Wochen nach dem Trocknen, weil dann der Hopfen einen gewiſſen Schweiß durchgemacht hat.

Brewers Journal 1909, S. 380: Chaſt. A. Chapmann, „Die Bedeutung des Hopfens für das Brauen“.

Vortrag auf dem VII. Internationalen Chemiſchen Kongreß.

Die Wirkung des Hopfentannins wird vielfach überſchätzt, denn das beim Hopfenkochen gefällte Würzeeiweiß wird durch ſtickſtoffhaltige Stoffe, die aus dem Hopfen in die Würze übergehen, erſetzt. Entgegen den Wahrnehmungen früherer Forſcher wird feſtgeſtellt, daß ſich das Tannin des Hopfens beim Lagern nicht verringert. Die Frage der antiſeptiſchen Wirkung der Hopfenharze iſt noch nicht als gelöſt zu betrachten, ſondern ſie bedarf der Reviſion.

Brewers Journal 1909, S. 397: „Hopfen und Hopfenerſatzmittel“.

Erwiderung auf falſche Behauptungen der Alkoholgegner.

Journal Inst. Brew. 1910, S. 142: Arth. Amos, „Der Gebrauch von Schwefel beim Anbau und bei der Aufbereitung des Hopfens“.

I. Schwefelblüte gegen Schimmel angewendet:

a) mittels eines tragbaren Zerſtäubers,
b) mittels einer maſchinell betätigten, von Pferden gezogenen Sprühvorrichtung, die eine Wolke von Schwefel über das ganze Feld bis zu den höchſten Spitzen der Hopfenpflanzen verſtäubt.

II. Schwefeln beim Hopfentrocknen hat folgende Wirkungen:

a) die Farbe ändert ſich,
b) das Aroma wird beeinflußt, weil die ſchweflige Säure das Eintreten einer Gärung, die dem Hopfen den Geruch nach welken Blättern erteilt, verhindert,
c) der Trockenprozeß wird beſchleunigt, weil ſich die Zapfen unter dem Einfluß des Schwefels öffnen.

Verfaſſer unterſuchte, welche Mengen des aufgeſtäubten Schwefels von dem Hopfen zurückgehalten werden und fand, daß Hopfen, zur Zeit des Anfluges geſchwefelt, ſo gut wie nichts zurückhält, wogegen beim reifen Hopfen etwa 0,145 pCt. des Schwefels zwiſchen den Zapfen haften bleiben. Der beim Schwefeln auf der Darre in den Hopfen übergehende Schwefel wurde ebenfalls quantitativ beſtimmt. Die aus dem Hopfen ins Bier gelangende ſchweflige Säure dürfte kaum irgendwie ſchädlich wirken. Sie trägt höchſtens zur Vermehrung der Haltbarkeit bei. Ob etwas von dem Schwefel in Schwefelwaſſerſtoff übergeht, iſt ſtark anzuzweifeln, denn ſonſt müßten auch die Sulfate des Brauwaſſers bei der Gärung Schwefelwaſſerſtoff ergeben.

Journal Inst. Brew. 1910, S. 361: J. T. Richardſon, „Anbau und Kaltlagerung des Hopfens“.

Man ſoll den Hopfen bei niedrigen Temperaturen (24—27° C.) langſam, etwa 15 Stunden lang, trocknen. Es ſollte mehr als bisher auf gute Sortenwahl geſehen werden. Hier können die Hopfenbauer ſelbſt viel tun, indem ſie Fechſer nur von den am reichſten tragenden Stöcken entnehmen. Beſchreibung einer Reihe neu auf den Markt gebrachter Hopfenſorten. Leider gibt es noch keine Sorte, die berufen wäre, die wenig widerſtandsfähigen Goldings zu erſetzen. Die Kaltlagerung hat ſich weiter bewährt und erſcheint dazu berufen, auf eine gleichmäßigere Preisgeſtaltung hinzuwirken.

Brewers Journal 1910, S. 9: „Eine praktiſche Hopfenpflückmaſchine“.

In Amerika wurde auf der Farm der Cl. Horſt Comp. eine Hopfenpflückmaſchine von 50 Pfund minutlicher Leiſtung eingeführt. Die Maſchine wird von drei Mann bedient, welche die Hopfenranken auf einen Transporteur werfen, der ſie über die Pflücktrommel führt. Dieſe iſt mit Greifern von V-förmigem Querſchnitt beſetzt. Die abgeriſſenen Hopfenzapfen werden dann noch wiederholt gereinigt und ſchließlich auf mechaniſchem Wege nach der Darre befördert. Etwa 8000 Ballen Hopfen ſind im Jahre 1909 auf dieſe Weiſe gepflückt worden.

Brewers Journal 1910, S. 542: James Scoite, „Die Blüte des Hopfens“.

Eine ſehr eingehende, reich illuſtrierte Beſchreibung der Hopfenblüten und -zapfen.

Brewers Journal 1910, S. 595: Roß Mackenzie, „Moderne Verfahren für das Trocknen und Aufbereiten des Hopfens“.

Eine Reihe veralteter Darren werden getadelt, weil in ihnen der Hopfen mechaniſch verletzt, bei zu hoher Temperatur getrocknet und infolge der Koksheizung durch arſenige Säure verunreinigt wird. Ein neues empfehlenswertes Syſtem der Heißluftdarre iſt mit Ventilatorbetrieb verſehen und trocknet den Hopfen in 3 Stadien bei 38° C., bei 49° C. und bei 52° C. Der Hopfen lagert hierbei auf Lattenroſten, die mit durchläſſigem Gewebe beſpannt ſind. Durch dieſe Behandlung wird der Harzgehalt nicht vermindert, das Aroma bleibt vorzüglich erhalten, und etwa gewünſchtes Schwefeln läßt ſich mit größter Leichtigkeit durchführen und beſchleunigt durch das Öffnen der Zapfen den Trockenprozeß. Man kann auch, um ein ſchnelleres Bleichen des Hopfens zu erzielen, den Schwefeldampf mit Waſſerdampf vermiſcht in die Darre blaſen.

Brewers Journal 1911, S. 537: „Das Hopfentrocknen“.

Empfehlung der künſtlichen, insbeſondere der Heißlufttrocknung.

Brewers Journal 1911, S. 710: Herb. A. Kittle, „Hopfendarren“.

Beſchreibung einer Hopfendarre, die von mehreren Hopfenbauern in Kent angelegt wurde und dahin abzielt, den Hopfen in dünner, 3 Zoll hoher Schicht, mit mäßig heißer (33—39° C.) Luft zu trocknen. Die mit Feuchtigkeit geſättigte Luft wird über der Horde direkt in den Komin abgeſogen und nicht etwa noch zum Vortrocknen grünen Hopfens verwendet.

Journ. Inst. Brew. 1913, S. 261, d. Wochenſchrift f. Brauerei 1913: J. A. Brown und Clubb, „Die antiſeptiſchen Eigenſchaften des Hopfens“.

Die antiſeptiſche Kraft des Hopfens wird gemeſſen, indem man die entwickelungshemmenden Eigenſchaften des wäſſerigen Hopfenauszuges gegenüber einem aus ſaurem Bier iſolierten Milchſäurebakterium X feſtſtellt (vgl. Brown und Ward, Journ. Inst. Brew. 1910, S. 641, d. Wochenſchrift für Brauerei 1911, S. 88). Folgende Fragen werden eingehend unterſucht.

1. Löslichkeit des antiſeptiſchen Stoffes (Hopfengift) in Waſſer.
2. Bildet der Giftſtoff im Waſſer eine echte Löſung.
3. Beeinfluſſen die flüchtigen Hopfenbeſtandteile die antiſeptiſche Wirkung?
4. Verhalten ſich die Milchſäureſtäbchen des Bieres dem Hopfengift gegenüber ähnlich wie Bakterium X?
5. Vergleich der antiſeptiſchen Kraft des Hopfens mit der anderer allgemein üblicher Antiſeptika.
6. Zuſammenhang zwiſchen Entwickelung und Säurebildungsvermögen beim Bakterium X.
7. Beſchaffenheit des Hopfengiftes.
8. Verhältnis der antiſeptiſchen Wirkung von α- und β-Bitterſäure.
9. Inwieweit gewöhnt ſich das Bakterium X an das Hopfengift?

Aus den experimentellen Ergebniſſen vorſtehender Unterſuchungen gelangen die Verfaſſer zu folgenden Schlüſſen:

a) Das Bakterium X erweiſt ſich als ſehr brauchbar zur Feſtſtellung der antiſeptiſchen Kraft des Hopfens.
b) Es beſtehen zwar gewiſſe Beziehungen zwiſchen antiſeptiſcher Kraft und Weichharzgehalt, doch iſt der Weichharzgehalt durchaus nicht direkt proportional der antiſeptiſchen Kraft. Vielmehr ſcheint dieſe einem Stoffe innenzuwohnen, der zuſammen mit dem Weichharz auftritt, aber leichter waſſerlöslich iſt als dieſes.
c) Bakterium X und Saccharobazillus verhalten ſich dem Giftſtoff gegenüber ſehr ähnlich.
d) Die antiſeptiſche Kraft des Hopfengiftes iſt ſtärker als die von Karbolſäure, Salizylſäure und Kupferſulfat.

Schlußbemerkungen.

Die bei den einzelnen Literaturſtellen gegebenen kurzen Inhaltsangaben machen keinerlei Anſpruch darauf, den Inhalt der betreffenden Arbeiten erſchöpfend zu kennzeichnen. Sie ſollen nur für den, der ſich auf dem ſchwierigen Gebiet des Hopfens praktiſch oder wiſſenſchaftlich betätigen will, einen Anhalt geben, damit er ſich die für ihn in Betracht kommenden Veröffentlichungen ſchnell herauszuſuchen vermag. Wem daran gelegen iſt, in Kürze die Auffaſſung der engliſchen Fachgenoſſen über den Hopfen und ſeine Beſtandteile kennen zu lernen, der nehme Ch. A. Chapmans 1905 bei der Brewing Trade Review zu London erſchienenes Buch „The Hop and its Constituents“ (Der Hopfen und ſeine Beſtandteile) zur Hand. Hier wird auf 100 Seiten von den bedeutendſten engliſchen Fachleuten Botaniſches, Landwirtſchaftliches, Techniſches und Chemiſches über den Hopfen mitgeteilt, wobei es als ein erfreuliches Zeichen des gedeihlichen Zuſammenwirkens engliſcher und deutſcher Brauwiſſenſchaft zu betrachten iſt, daß der Herausgeber mit der Bearbeitung des Kapitels über die Bitterſtoffe und Hopfenharze einen deutſchen Brauereichemiker, Dr. G. Barth, Nürnberg, betraute.[1]

Druckfehlerberichtigung.

In dem Artikel: „Die Widerſtandsfähigkeit eines bei verſchiedenen Temperaturen herangezüchteten Hefenmaterials gegenüber verſchiedenen Desinfektionsmitteln“ iſt auf S. 249, Nr. 17, als Wohnort der „Montana“ irrtümlich Bebra angegeben. Es muß heißen: Strehla a. E.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

W. Kopaczewski: über die Dialyſe der Maltaſe.

Verfaſſer verwendete zu ſeinen Verſuchen die Takadiaſtaſe des Handels und dialyſierte in 2prozentiger Löſung bei Anweſenheit von Toluol gegen deſtilliertes Waſſer; alle 24 Stunden wurde eine Probe entnommen und die hydrolyſierende Wirkung gegen Maltoſe beſtimmt. Es ließen ſich folgende Schlüſſe ziehen:

1. Die gewöhnliche Dialyſe erhöht zunächſt das Hydrolyſierungsvermögen der Maltaſe. Dieſes Vermögen erreicht ein Maximum und nimmt dann langſam ab. Eine Verlängerung der Dialyſe hat dann keine weitere Änderung mehr zur Folge.

2. Setzt man nun mit der elektriſchen Dialyſe (von Dhéré) ein, ſo verſchwindet eine weitere Menge Elektrolyten und das enzymatiſche Vermögen nimmt noch weiter ab. Doch war es auch nach dieſem Verfahren nicht möglich, die letzten Spuren von Elektrolyten wegzuſchaffen.

3. Die Maltaſe wandert im elektriſchen Feld nach dem negativen Pol.

4 Die ſo gereinigte Maltaſe beſitzt gegen Helianthin eine ſchwach ſauere Reaktion.

(Comptes rendus de l’Académie des sciences, 1913, **156**, 918) W.

Johann Kares: Saccharinbeſtimmung in Nahrungsmitteln.

100 ccm der zu unterſuchenden Flüſſigkeit werden mit 10—15 ccm einer zehnprozentigen Tanninlöſung und nach dem Umſchütteln weiter mit 5—8 ccm Weineſſig verſetzt und filtriert. Dem Filtrat wird Phosphorſäurelöſung bis zu einer deutlich ſauren Reaktion zugeſetzt; von dem ausgeſchiedenen Bleiphosphat wird abfiltriert und das Filtrat mit einem Gemiſch von gleichen Raumteilen Äthyl- und Petroläther ausgeſchüttelt. Nach dem Abdampfen der ätheriſchen Löſung bleibt als Rückſtand reines Saccharin, ſo daß die weitere Überführung desſelben in Salizyl- oder Schwefelſäure fortfällt.

Zur quantitativen Beſtimmung wird die in Arbeit genommene Subſtanzmenge feſtgeſtellt, die Klärung im Meßkolben vorgenommen, eine abgemeſſene Flüſſigkeitsmenge viermal extrahiert und das gewonnene Saccharin gewogen.

(Zeitſchrift für Unterſuchung der Nahrungs- und Genußmittel 1913, **25**, 559. W.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Erteilungen.

Kl. 64 b. Nr. 260 735. Selbſttätig wirkende Sperr- und Auslöſevorrichtung der Flaſchenklemme an Flaſchenfüllmaſchinen Fa. Hugo Mosblech, Maſchinenfabrik, Cöln-Ehrenfeld. 2. Nov. 1912. M 49452.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6 b. Nr. 552 520. Eiſerner Gärbottich mit ſteifem Rand. Otto Wehrle, Emmendingen, Baden. 18. Januar 1913. W. 38 924.

Kl. 6 b. Nr. 552 521. Eiſerner Gärbottich. Otto Wehrle, Emmendingen, Baden. 18. Januar 1913. W. 38 925.

Verlängerung der Schutzfriſt.

Kl. 64 c. Nr. 444 722. Spundverſchluß. A. Georg Hoffmann, Berlin, Tempelhofer Ufer 18. 28. April 1910. H. 46 030. 28. April 1913.

---

[1] Sonderdrucke vorſtehender Arbeit, die eine Vervollſtändigung des vorjährigen „Hopfenkunde und Hopfenerſparnis“ darſtellt, ſind zum Preiſe von 0,50 ℳ von der Geſchäftsſtelle des Inſtituts für Gärungsgewerbe zu beziehen.

7. Juni 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 23.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Das alte und das neue Malz. S. 325.
Abnahmeverſuch an einer Abdampfkühlmaſchine. S. 327.
Eine einwandsfreie, einfache Ausbeutebeſtimmung in Mälzerei und Sudhaus. S. 331.
Waſſerenthärtung und Mehrausbeute. S. 332.
Nachtrag zu dem Aufſatz: „Etwas vom ſogenannten Hopfen-Apfelbräu". S. 333.
Literatur. S. 334.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 335.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Das alte und das neue Malz.

Von **F. Schönfeld.**

IV.

Hefenvermehrung und Hefenernte.

Die Würzen dieſes Jahres ſind, wie aus früheren Mitteilungen erſichtlich iſt, weſentlich günſtiger in bezug auf die für das Wachstum und die Ernährung der Hefe benötigten Bauſtoffe zuſammengeſetzt als die aus dem vergangenen Jahre. Das dürre Jahr 1911 hatte Gerſten erzeugt, welche Malze lieferten, aus denen meiſtens nur wenig geeignete Würzen gewonnen werden konnten; wenig geeignet für eine geſunde und reichliche Ernährung der Hefe. In dieſem Jahre ſind die Würzen ſowohl in bezug auf Stickſtoff als auf Mineralbeſtandteile viel vorteilhafter zuſammengeſetzt.

Die Hefenzellen beſtehen zum größten Teil ihrer Zellſubſtanz aus Waſſer. Sie enthalten nicht weniger als 75—80 pCt. ihres Gewichts davon. Läßt man den Waſſergehalt aber nun ganz unberückſichtigt, ſo beſteht der Hauptanteil an waſſerfreier Zellſubſtanz aus Stickſtoff. Bei Anreicherung der Würze mit Stickſtoff tritt alſo gerade eine Vermehrung an ſolchem Baumaterial ein, welches in erſter Linie zur Bildung neuer Zellen benötigt wird. Soll ſich eine reiche Saat entwickeln, ſo iſt vor allem ein hoher Gehalt an Stickſtoff in der Würze notwendig, denn die geſunde, gut ernährte, für die Biergärung beſonders geeignete Hefe enthält 60—67 pCt. Eiweiß.

Abgeſehen von dieſem Beſtandteil ſetzt ſich die Zellmaſſe noch zuſammen aus: einem Kohlehydrat (Glykogen), Fett, Schwefel, und dann vor allem aus beſtimmten Mineralſtoffen. Glykogen und Fett kommen als Nährſtoffe nicht in Frage. Die Hefe nimmt ſie nicht als ſolche auf, ſondern bildet ſie erſt in ihrem Zellinnern.

Als Nährſtoffe haben dagegen die Mineralſalze große Bedeutung: Phosphorſäure, Kali und Magneſia. Zum Zellaufbau gehört auch, allerdings in nur geringem Anteil, Kalk und Kieſelſäure.

Gerade an dieſen Mineralbeſtandteilen ſind die Würzen dieſes Jahres reich, erheblich reicher als die des vergangenen Jahres.

So iſt denn der Nährboden für die Hefeſaat weſentlich beſſer vorbereitet als im Jahr zuvor. Wie bei einem in gutem Zuſtand befindlichen Ackerland, welches die für ein gedeihliches Wachstum und für reichliche Fruchtbildung benötigten Nährſtoffe in dem richtigen Verhältnis und in ausreichender Menge beſitzt, ſo iſt auch die Würze dieſes Jahres gut vorbereitet und mit den für die Entwicklung der Hefe erforderlichen Nährſtoffen in ausreichendem Maße verſehen.

Man muß alſo darauf rechnen können, daß eine reiche Hefenernte in Ausſicht ſteht. Nicht nur eine Ernte, welche viel Hefe liefert, ſondern auch eine ſolche, welche voll und richtig ernährte Hefe liefert. Nicht nur, weil die Hefe alle erforderlichen Nährſtoffe in reichem Maße vorfindet, und Gelegenheit hat, viele neue Zellen anzuſetzen, ſondern auch, weil die Bedingungen dafür günſtig ſind, daß ſich die Zellen nach beendeter Vermehrung am Schluß der Gärung möglichſt vollſtändig abſetzen können.

Die Hefe kann ſich kräftig und reichlich ernähren. Sie findet alle erforderlichen Vorbedingungen, um völlig auszureifen. Gut und kräftig ernährt, ſowie völlig ausgereift, iſt aber auch das erſte Erfordernis, wenn die Zellen ſich mit ſchleimigen Hüllen umgeben ſollen. Alle dieſe Vorausſetzungen ſind in dieſem Jahre in vollſtem Maße gegeben. Die Hefe hat Gelegenheit, in erwünſchter Weiſe zu flocken und Klumpen zu bilden. Damit ſchafft ſie ſich aber ſelbſt die geeignetſte Form, um am Schluſſe der Gärung ſchnell und möglichſt vollkommen zu Boden zu ſinken.

Wo nun Raſſen verwendet werden, welche ihrer Anlage nach über ein ſtarkes Sproſſungsvermögen verfügen, wird man in dieſem Jahre eine ſehr reiche Hefenernte erzielen. Man kann ſogar damit rechnen, daß bei ihnen geradezu Rekordernten in dieſem Jahre gemacht werden. Aber auch bei den anderen Raſſen hat man auf einen höheren Ertrag zu hoffen.

In dieſem Jahre, wo ſich die Hefen infolge der ſtärkeren Klumpenbildung gut abſetzen, und nur ein verhältnismäßig geringer Bruchteil an Zellen beim Schlauchen ſuſpendiert bleibt, hat man in der Satzhefe am Ende der Hauptgärung faſt auch die geſamte Ernte an Hefe, welche ſich überhaupt bei der Gärung bildet. Im Unterſchied zum vergangenen Jahr, wo ganz erhebliche Mengen im Bier ſuſpendiert blieben, beobachtet man bei den diesjährigen Würzen, daß die beim Schlauchen im Bier noch vorhandene Anzahl an Zellen nur eine geringe iſt.

In unſerer Brauerei ſind wieder Zählungen darüber und Meſſungen der Hefenernte angeſtellt. Wir finden, daß am Ende der Gärung beim Schlauchen nur etwa $^1/_5$ bis $^1/_6$ von der Zellenzahl, welche beim Anſtellen in die Würze gelangt, in der Schwebe bleibt. Im Jahr zuvor enthielt das ſchlauchreife Bier in manchen Brauereien nicht ſelten noch ebenſoviel, ja ſogar noch mehr Zellen, als beim Anſtellen in die Würze gelangen.

In manchen Betrieben iſt jetzt die Maſſe der ſuſpendierten Hefe aber ganz verſchwindend gering. So habe ich Gärungen in dieſem Jahre geſehen, bei denen die ſchlauchreifen Biere kaum mehr als $^1/_{20}$ bis $^1/_{30}$ der Hefenmenge enthielten, welche beim Anſtellen gegeben wird. Das ſind kaum 1 bis 2 pCt. der überhaupt bei der Gärung entſtehenden Maximal-Zellenzahl. Das war in ſolchen Brauereien zu beobachten, welche mehr oder weniger ſtark ausgeprägte Karbonatwäſſer benutzen. Bei denen iſt es gewiſſermaßen ſelbſtverſtändlich, daß ſie einen vorzüglichen Bruch bei der Gärung haben und die Biere ſchnell und ſtark durchfallen. In dieſem Jahre tritt hier die Bruchbildung in ganz auffälliger und ſtark ausgeprägter Form auf. Die Gärungen verlaufen ſehr ſchnell, ſchneller als man es je gewohnt war. Die Kräuſen entwickeln ſich ſchon ſchnell. Sie fallen aber auch ebenſo ſchnell zuſammen. Überraſchend ſchnell bildet ſich Bruch und ebenſo ſchnell fällt auch die Hefe durch und zu Boden. Ehe man ſich verſieht, ſind die Biere blank. Man muß eilen, um ſie fortzuſchlauchen, da ſie ſonſt keine Hefe mehr halten.

Sind die Kräuſen zurückgefallen, ſo iſt es aber auch mit der Gärtätigkeit der Hefe mit einem Male vorbei. Die Vergärung ſteht ſofort ſtill; wie abgebrochen. Dieſer plötzliche Stillſtand iſt ganz typiſch für dieſes Jahr, beſonders auffällig aber wieder in den Brauereien, welche mit Karbonatwäſſern arbeiten. Typiſch iſt die ſchnelle Gärung, der auffallend ſchnell auftretende Bruch und das ſchnelle Durchfallen der Hefe — Jahrgangserſcheinungen bezeichnender Art.

In Übereinſtimmung mit den vorhin dargelegten Ausführungen ergibt ſich für unſeren Betrieb eine weſentlich reichlichere Hefenernte als im Jahr zuvor, ja in beſtimmten Fällen ſogar eine größere Ernte als in früheren Jahren unter normalen Verhältniſſen. Die Ernte ſtellt ſich in manchen Fällen als ſo ertragreich dar,

Tabelle I.

Hefenraſſe	Bierſorte	Würzemenge in Hektolitern	Hefengabe in Litern		Hefenernte in Litern pro Bottich			Hefenernte in Litern pro Hektoliter Bier			Hefenernte in Kilogramm gepreßt pro Bottich		
			pro Bottich	pro Hektoliter Würze	Vor- und Nachzeug	Mutterhefe	Geſamtmenge	Vor- und Nachzeug	Mutterhefe	Geſamtmenge	Vor- und Nachzeug	Mutterhefe	Geſamtmenge
K	Hell	53,2	29,0	0,54	31,0	93,0	124,0	0,57	1,75	2,32	11,7	45,4	57,1
	″	54,3	30,0	0,55	30,0	91,0	121,0	0,55	1,67	2,22	14,0	42,5	56,5
	″	54,1	30,0	0,56	33,0	96,0	129,0	0,61	1,77	2,38	12,5	46,9	59,4
	″	53,6	30,0	0,56	31,0	93,0	124,0	0,57	1,73	2,30	11,7	45,4	57,1
	″	54,6	27,5	0,50	30,0	102,0	132,0	0,54	1,87	2,41	11,4	49,8	61,2
	″	54,5	28,5	0,52	28,0	97,0	125,0	0,51	1,77	2,28	10,6	47,4	58,0
	″	54,0	25,0	0,46	33,0	83,0	116,0	0,55	1,53	2,08	12,5	38,8	51,3
	″	54,3	30,0	0,55	32,0	101,0	133,0	0,58	1,85	2,43	12,1	47,2	59,3
	″	53,5	30,0	0,55	33,0	105,5	138,5	0,61	1,97	2,58	12,5	49,3	61,8
	″	54,5	30,0	0,55	34,0	102,0	136,0	0,62	1,87	2,49	12,9	47,7	60,6
	″	54,9	30,0	0,56	31,0	101,0	132,0	0,56	1,84	2,40	11,7	47,2	58,9
	Mittel	54,1	29,0	0,53	31,4	96,7	128,2	0,57	1,78	2,35	12,1	46,1	58,3
U	Hell	54,4	30,0	0,55	27,0	101,5	128,5	0,49	1,86	2,35	12,6	47,5	60,1
	″	53,6	28,5	0,53	28,0	98,0	126,0	0,51	1,82	2,33	13,1	45,8	58,9
	″	55,2	30,0	0,54	24,0	89,0	113,0	0,43	1,61	2,04	9,1	41,6	50,7
	″	56,1	30,5	0,54	26,0	91,5	117,5	0,46	1,63	2,09	9,8	42,8	52,6
	″	56,3	40,0	0,71	28,0	113,0	141,0	0,49	2,00	2,49	10,6	52,8	63,4
	″	56,3	40,0	0,71	30,0	115,0	145,0	0,53	2,04	2,58	11,4	53,8	65,2
	″	56,2	40,0	0,71	34,0	111,0	145,0	0,60	1,97	2,57	12,9	51,9	64,8
	″	56,2	39,5	0,71	34,0	112,0	146,0	0,60	1,99	2,59	12,9	52,3	65,2
	″	56,4	28,0	0,49	32,0	104,0	136,0	0,56	1,84	2,40	12,1	48,5	60,6
	″	56,1	28,0	0,49	30,0	102,5	132,5	0,53	1,82	2,35	11,4	47,8	59,2
	Mittel	55,6	33,4	0,59	29,3	103,7	133,0	0,52	1,85	2,37	11,5	48,4	60,0
D	Dunkel	53,7	24,0	0,45	28,0	84,0	112,0	0,52	1,56	2,08	10,6	40,0	50,6
	″	54,3	24,5	0,45	32,0	87,0	119,0	0,58	1,60	2,18	12,1	42,5	54,6
	″	53,4	30,0	0,55	25,0	88,0	113,0	0,46	1,64	2,10	9,5	41,0	50,5
	″	53,8	28,0	0,52	26,0	90,0	116,0	0,48	1,67	2,15	9,8	42,0	51,8
	″	53,4	24,0	0,44	24,0	95,0	119,0	0,44	1,77	2,21	9,1	44,3	53,4
	″	55,4	25,0	0,45	23,5	92,5	116,0	0,42	1,67	2,09	8,9	43,1	52,0
	Mittel	54,0	25,9	0,47	26,4	89,4	115,8	0,48	1,65	2,13	10,0	42,1	52,1
M	Dunkel	54,4	28,0	0,51	30,0	85,0	115,0	0,61	1,57	2,18	11,4	41,5	52,9
	″	53,6	28,5	0,53	28,0	82,0	110,0	0,52	1,53	2,05	10,6	40,0	50,6
	Mittel	54,0	28,2	0,52	29,0	83,0	112,5	0,56	1,55	2,11	11,0	40,7	51,7

daß man ſie wohl als eine Rekordernte bezeichnen kann.

Dieſe große Ergiebigkeit trat allerdings nur in hellen Würzen ein; doch nicht bei allen Raſſen, ſondern nur bei hochvergärenden. Vor allem war es, neben K, die Raſſe U, welche ſo große Erträge lieferte. Von jeher ſchon hat ſich dieſe Raſſe als eine außerordentlich ertragreiche bewieſen, ja als die ertragreichſte überhaupt unter den in unſerer Brauerei verwendeten Raſſen. Dieſe Eigenſchaft hat ſie ſich nun bei ihrer jahrelangen Führung durchaus ungeſchwächt bewahrt. Im vergangenen Jahre allerdings verwendeten wir ſie ſelten, da ſie als hochvergärende Raſſe bei der außergewöhnlich ſtarken Neigung aller Hefen in den Würzen des vergangenen Jahres zu hoher Vergärung eine für unſere Biere unerwünſcht hohe Vergärung geliefert hätte. Wir ſchalteten ſie deshalb bei den Malzen des vorhergehenden Jahres aus; wie wir überhaupt hochvergärende Raſſen unter den damaligen Verhältniſſen in unſerem Betriebe nur nebenbei führten. Wir bedienten uns allermeiſt niedrigvergärender Raſſen. Bei der eigenartigen Zuſammenſetzung der Würzen bildeten dieſe ſich ganz von ſelbſt derartig um, daß ſie ihre niedrigvergärende Eigenſchaft abwarfen und hochvergärende annahmen.

In dieſem Jahre nun, wo die Hefen infolge der ſtarken Ernährung mit Eiweiß und Phosphorſäure in der gegenteiligen Richtung beeinflußt werden, wo ſie in den Zuſtand kräftiger Flockenbildung hineingedrängt werden, ſich früh und ſchnell aus dem Bier ausſcheiden und deshalb weniger zu hoher Vergärung, ſondern zu niedriger Vergärung neigen, braucht man nun gerade die hochvergärenden Raſſen wieder unbedingt notwendig. Und ſo bedienen wir uns in unſerem Betrieb für unſer helles Bier jetzt nur hochvergärender Raſſen.

Es ſind die altbewährte Raſſe K und die ebenfalls bewährte Raſſe U.

Wie immer ſtellt ſich auch jetzt wieder ein erheblicher Unterſchied in dem Ernteertrage zwiſchen den verſchiedenen Raſſen heraus. So iſt z. B. dieſer Unterſchied zwiſchen hoch- und niedrigvergärenden Raſſen ſelbſt dann ſchon erheblich, wenn die Hefen in denſelben Würzen geführt werden. Noch erheblicher dann, wenn die hochvergärenden Raſſen in Würzen Verwendung finden, welche ſehr zuckerreich ſind und eine hohe Endvergärung liefern, die niedrigvergärenden dagegen in zuckerarmen Würzen mit niedriger Endvergärung verwendet werden. Führt man alſo ſchwachvergärende Raſſen in dunklen Würzen, hochvergärende in hellen, ſo kann man auf weitgehende Unterſchiede in der Hefenernte gefaßt ſein. Im dunklen Bier fällt die Ernte verhältnismäßig niedrig, im hochvergorenen hellen Bier die Ernte verhältnismäßig groß aus.

Recht bezeichnend iſt dieſer Unterſchied wieder in dieſem Jahre, wo die Hefenernte eben auch faſt die Geſamtmenge an Hefe darſtellt, welche überhaupt bei der Gärung gebildet wird. Im Unterſchied zum vorigen Jahr. Da ging bei der Ernte ein großer Prozentſatz an Hefe verloren. Es waren im allgemeinen die hochvergärenden Hefen, welche ſich in den Bieren des vergangenen Jahres ſchlecht ſetzten, ſo daß allermeiſt ungewöhnlich viel Zellen in ſchlauchreifem Bier ſchweben blieben; ganz unverhältnismäßig mehr als bei ſchwachvergärenden Raſſen, namentlich ſolchen, welche ſtark flockenbildende Fähigkeit beſitzen. Dadurch trat im vorigen Jahr die eigenartige Erſcheinung zutage, daß die Hefenernte bei ſchwachvergärenden Raſſen vielfach höher war als bei hochvergärenden, weil ſich eben die Zellen im Bier nicht in gleichem Verhältnis bei den verſchiedenen Raſſen abſetzten.

Tabelle II.

Hefenraſſe	Jahr	Mutterhefe ſowie Vor- und Nachzeug Liter pro hl Bier	Im Bier ſuſpendierte Zellen Liter pro hl Bier	Zuſammen Liter pro hl Bier	Mutterhefe Vor- und Nachzeug in kg pro hl Bier
M	1912	2,18	0,28	2,46	1,0
D	1910/11	2,01	0,18	2,19	—
	1912	2,14	0,27	2,41	0,98
	1913	2,14	0,11	2,25	0,98
K	1910/11	2,23	0,18	2,41	—
	1912	1,92	0,57	2,49	0,82
	1913	2,43	0,13	2,56	1,10
L	1910/11	2,45	0,06	2,51	—
U	1913	2,46	0,09	2,55	1,11

Mit ſolchen ungewöhnlichen Zuſtänden haben wir es nun in dieſem Jahre nicht zu tun. Die Hefen ſetzen ſich wieder durchweg gut ab. Ungleichheiten ſind ſelbſtverſtändlich auch vorhanden. Bei den einen bilden ſich die Flocken in feſterem Zuſammenhalt, in dichteren Maſſen, möglichſt alle Zellen umfaſſend. Bei anderen ſind die Flocken lockerer und es ſchließen ſich auch wohl mehr Zellen von der Klumpenbildung aus. Die einen erzeugen kräftigeren, feurigen Bruch. Bei anderen wieder läßt die Bruchbildung etwas zu wünſchen übrig. Noch andere ſchließlich geben ſogar mangelhaften Bruch oder zeigen gar ſtaubiges Ausſehen. Aber bei allen beobachtet man doch dieſelbe, in dieſem Jahr ſtark hervortretende Eigenſchaft, ſich ſchnell und möglichſt vollkommen aus dem Bier abzuſondern, zu Boden zu gehen und feſten Satz zu bilden. In manchen Fällen bzw. in manchen Betrieben liegt die Hefe ſo feſt und haftet ſo zäh an der Krücke, daß ſie ſich von dieſer nicht loslöſt, mag man die Krücke auch halten wie man will.

So gibt denn auch die Hefenernte in den diesjährigen Würzen bzw. Bieren wieder ein ziemlich getreues Spiegelbild von der überhaupt bei der Gärung entſtandenen Hefenmenge. Dabei zeigt ſich deutlich, daß auch die hochvergärenden Hefen hohe Ernten, die ſchwachvergärenden nur ſchwache Ernten liefern

Bei der Hefe D unſerer Brauerei, einer ſchwachvergärenden und etwas langſam gärenden Raſſe, ſtellt ſich die Ernte an Mutterhefe plus Vor- und Nachzeug auf 2,08 bis 2,21 Liter.

Bei der Hefe K, einer ausgeſprochen hochvergärenden, mäßig flockenden Raſſe, iſt die Ernte 2,22 bis 2,58 Liter.

Bei der Hefe U, einer hochvergärenden, gut flockenden Raſſe, iſt die Ernte 2,33 bis 2,59 Liter pro Hektoliter Würze.

Aus der beigegebenen tabellariſchen Zuſammenſtellung, welche nur auf Unterſuchungen in der Hochſchulbrauerei beruht, läßt ſich deutlich erſehen, daß die Ernte an Hefe in der Tat im Vergleich zu der früherer Jahre, namentlich aber zu der des letzten Jahres, eine hohe, ja meiſtens eine höhere iſt und daß ſie in manchen Fällen eine Rekordernte darſtellt.

Auch von anderen Brauereien wird berichtet, daß die Hefenernte eine reichliche iſt und meiſtens auch mehr Hefe geerntet wird, als z. B. im vergangenen Jahre. Es tritt alſo unverkennbar der Einfluß der günſtigen Würzezuſammenſetzung bezüglich Eiweiß und Mineralbeſtandteilen auf die Ernährung der Hefe, auf das phyſiologiſche Verhalten derſelben bei der Gärung und auf die Ernte an Hefemaſſe hervor.

Wie die Würzebeſchaffenheit, ſo die Beſchaffenheit der Hefe.

Die Ernährungsfragen üben den entſcheidendſten Einfluß mit auf die Betätigung der Hefezellen bei der Gärung aus.

Abnahmeverſuch an einer Abdampfkühlmaſchine.

(Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei.)

Von **E. Haack**.

Unter der beträchtlichen Zahl von Kühlmaſchinen, die wir jährlich zu prüfen Gelegenheit haben, ſind die Abſorptionsmaſchinen nur ſpärlich vertreten. Es hat das ſeinen Grund vorzugsweiſe in den hohen ſpezifiſchen Leiſtungen und der größeren Betriebsſicherheit der Kompreſſionsmaſchinen, welche auch geringere Anforderungen an die Überwachung ſtellen. Dieſe Umſtände haben die Abſorptionsmaſchine mehr und mehr zurückgedrängt, wenigſtens in den Brauereibetrieben. Mehrfach wurden alte Abſorptionsmaſchinen nach häufigen koſtſpieligen Reparaturen durch moderne Kompreſſionsmaſchinen erſetzt, um den Kühlbetrieb auf eine ſichere Baſis zu ſtellen.

Ein neues Aufleuchten des alten Abſorptionsprinzips taucht in den letzten Jahren auf in der Abdampfkühlmaſchine. Dieſe iſt in ihrer Heizfläche ſo bemeſſen, daß ſie mit dem Abdampf der Betriebsdampfmaſchine beheizt werden kann. Ganz beſonders für kleine Brauereien ſollte ſie geeignet ſein. Unſere Erfahrung hat uns jedoch gezeigt, daß jenen Betrieben meiſt gerade das fehlt, was die Vorausſetzung für eine wirtſchaftlich arbeitende Abdampfkühlmaſchine bildet, nämlich der Abdampf. Denn der Abdampfüberſchuß über den Bedarf zur Warmwaſſerbereitung und zum Kochen im Sudhauſe wird bei Dampfmaſchinen mit normalem Dampfverbrauch immer erſt durch den Kompreſſor der Kühlmaſchine veranlaßt. Wo dieſer fehlt, iſt eben kein Abdampf übrig für den Betrieb der Abdampfkühlmaſchine, oder ſollte es wenigſtens nicht ſein. Das wird oft nicht bedacht. Wenn ich aber die Abdampfkühlmaſchine mit Friſchdampf beheizen ſoll, begehe ich einen Fehler, weil 1 kg Friſchdampf in der Kompreſſionsmaſchine etwa 300 W.-E. liefert und in einer Abſorptionsmaſchine nur 200, ganz abgeſehen davon, daß in der Kompreſſionsmaſchine die Kälteerzeugung ſich leichter auf gleicher Höhe halten läßt, als in der Abſorptionsmaſchine. Alle dieſe Einzelheiten ſind zu berückſichtigen, wenn es ſich für eine Brauerei um die Wahl zwiſchen einer Kompreſſions- und einer Abſorptionsmaſchine handelt, die allein den Betrieb mit Kälte verſorgen ſoll. Liegt offenſichtlich ein Abdampfüberſchuß über den Bedarf vor, veranlaßt z. B. durch den Kraftbedarf der Kühlmaſchinenkompreſſoren, ſo kann in ſolchem Falle zur Verwendung des ſonſt unnützen Abdampfes an die Beſchaffung einer Abdampfkühlmaſchine gedacht werden, wenn ein Bedarf für die Vergrößerung der Kälteleiſtung vorliegt.

So lagen die Verhältniſſe in der Kühlanlage, deren Prüfungsergebniſſe hier mitgeteilt werden.

Die Abſorptionsmaſchine, an der die nachſtehend beſchriebenen Abnahmeverſuche durchgeführt ſind, wurde aufgeſtellt in einer Brauerei von 35 000 hl Ausſtoß als Erweiterung für eine bereits vorhandene Kompreſſionsanlage, die mit 80 000 Kal. nicht mehr zur Deckung des maximal im Sommer auftretenden Kältebedarfs ausreicht. Die Verſuche bezweckten, den Nachweis für die Einhaltung der von der liefernden Fabrik abgegebenen Garantien zu erbringen.

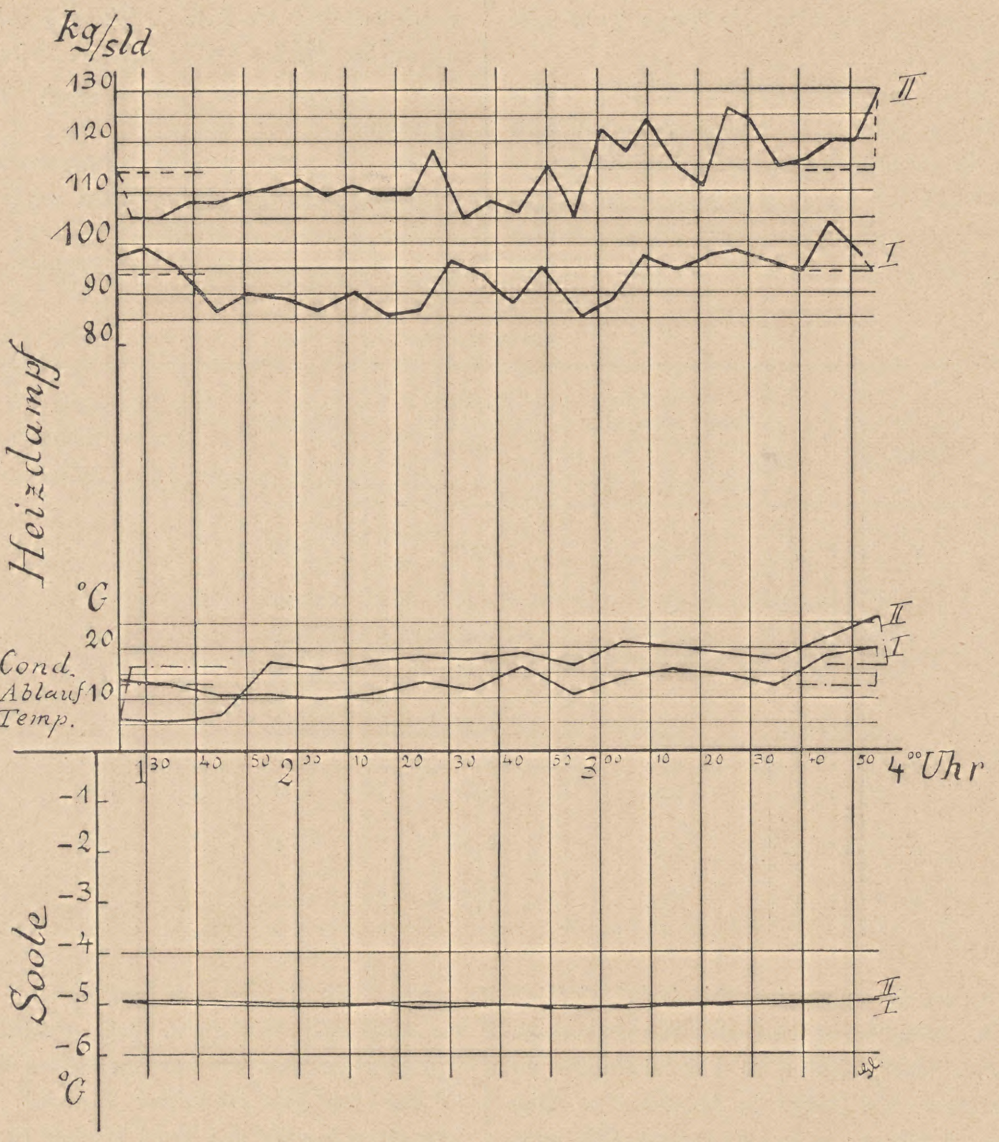
Dieſe Garantien lauteten auf:

1. eine ſtündliche Nettokälteleiſtung von 120 000 Kal., gemeſſen bei —5° Soletemperatur;
2. einen Dampfverbrauch des Kochers von 600 kg pro Stunde von 1 Atm.;
3. einen Kühlwaſſerverbrauch von ſtündlich 20 cbm bei 10° Zulauftemperatur;
4. einen Kraftverbrauch der Ammoniakpumpe von 3½ PS.

Bei den Verſuchen erfolgte die Meſſung der Kälteleiſtung durch Dampfkondenſation bei gleich gehaltener Soletemperatur; der Dampfverbrauch des Kochers wurde durch Wägung des ablaufenden Kondenſates beſtimmt; das Kühlwaſſer wurde im Ablauf in einem Gefäß bekannten Inhaltes gemeſſen; der Kraftverbrauch der Ammoniakpumpen ergab ſich aus deren Indizierung.

Die Verſuchseinrichtung zur Beſtimmung der Kälteleiſtung war, entſprechend der Zerlegung des Generators in zwei Teile, ebenfalls doppelt vorhanden und beſtand aus je der im vorderen Teil des Generators eingehängten Schlange, an deren Dampfeintrittsſeite hintereinander Waſſerabſcheider, Regulierventil, Manometer und Thermometer und an deren Kondenſationswaſſeraustrittsſeite ebenfalls ein Thermometer angebracht war. Die Schlangen waren an dem Eiskran in vertikaler Richtung beweglich aufgehängt, um ſie je nach Bedarf zur Erreichung einer geeigneten Kondenſat-Ablauftemperatur mehr oder weniger tief in die Sole eintauchen laſſen zu können. Zur Ermöglichung einer fehlerfreien Ableſung der feingeteilten Solethermometer waren dieſelben in Blechbüchſen angebracht, mittels deren jedesmal etwa 1 Liter Sole mit entnommen wurde, der dann die Temperaur während der in Augenhöhe vorzunehmenden Ableſung in der wärmeren Außenluft beibehielt.

Die Ableſung der Drucke und Temperaturen erfolgte während der Verſuche alle zehn Minuten, die Wiegung des Kondenſates von 10 zu 10 kg entſprechend einem Zeitraum von 5—7 Minuten. Die Solethermometer wurden noch öfter abgeleſen, da nach ihrer Anzeige jeweils die erforderliche Heizdampfſpannung und damit -Menge einreguliert wurde. In dieſer Weiſe durchgeführt iſt die angewandte Meßmethode die genaueſte, da jede Schwankung alsbald bemerkt und wieder ausgeglichen werden kann, ferner auch jedes beliebige Stück eines längeren Verſuches zur Berechnung beſonders, wenn nur zu Anfang und Ende überall der gleiche Zuſtand herrſchte, herangezogen werden kann. Die errechnete Kälteleiſtung iſt denn auch, da direkt gleich dem Produkt der gewogenen Menge und des Wärmeinhaltes des Heizdampfkondenſates, unbedingt genau ermittelt. Vorbedingung iſt nur während des Verſuches eine genügend feinfühlige Regulierung, wie ſie ſich durch Verwendung entſprechend empfindlicher Inſtrumente, Thermometer mit $^1/_{10}$° Einteilung, und Dampfregulierventil ohne toten Gang leicht erzielen läßt, ſo daß überhaupt keine nennenswerten Schwankungen von dem als Beharrungszuſtand feſtgelegten Mittelwert aufkommen können. Bis zu welchem Grade das möglich iſt, zeigen die nachſtehenden Zahlentafeln der Originalableſungen oder noch beſſer die graphiſche Darſtellung derſelben.



In letzterer veranſchaulichen die oberen beiden ſtark ausgezogenen Linien (mit I und II bezeichnet entſprechend den beiden vorhandenen Generatoren) die jeweilig kondenſierende Heizdampfmenge, auf die Stunde umgerechnet, alſo gewiſſermaßen den reziproken Wert der direkt abgeleſenen Zeitdifferenz, in der jedesmal 10 kg abliefen, und welche direkt als horizontaler Abſtand der einzelnen Kurvenpunkte in Erſcheinung tritt; denn die ganze Abbildung iſt auf den Zeiten als Abſziſſenachſe aufgebaut. Die beiden Linien in der Mitte ſtellen die Ablauftemperatur des Kondenſates dar, der der Wärmeinhalt des aufgewendeten Heizdampfes umgekehrt proportional iſt. Denn auf der Dampfeintrittsſeite ſind die Drucke und Temperaturen, die ſtets einige Grade höher wie die betreffende Sättigungstemperatur ſteht, infolge der im Droſſelventil entſtehenden Überhitzung, ſo wenig verſchieden, daß ſich der Wärmeinhalt kaum verändert. Dagegen folgt gerade die Ablauftemperatur am raſcheſten jeder Schwankung, wie ſie einerſeits durch Veränderung der Kälteleiſtung oder durch die Dampfregulierung oder auch infolge unbeabſichtigter Änderung der Dampfmenge mit der Keſſelſpannung entſtehen kann. Die beiden unterſten, ganz dünn ausgezogenen, da faſt zuſammenfallenden Linien entſprechen der Soletemperatur, demgemäß trotz des bedeutend größeren Maßſtabes faſt geradlinig, horizontal verlaufend.

Die maximale Abweichung von den punktiert am vorderen und hinteren Ende der Kurventafel angedeuteten Mittelwerten beträgt alſo bei der Dampfmenge etwa — 15 Prozent, beim Wärmeinhalt — 7° = 7 Kal. auf 634 = 1 pCt., während die Soletemperatur bis auf — 0,02° C. konſtant bleibt. Dazu iſt noch zu bemerken, daß eine gewiſſe Unſtetigkeit in dem Verſuch infolge der beiden getrennten Generatoren, die trotz vollkommen ſymmetriſcher Anordnung verſchieden leiſteten, unvermeidlich war, denn mit jeder, auch der geringſten Temperaturſchwankung in dem einen ändert ſich die verdampfende Ammoniakmenge und beeinflußt ſo bei gleichbleibendem geförderten Geſamtgewicht ſtets der eine Generator den anderen. Bei Ausführung des Verdampfers ohne Zwiſchenwand iſt die Einſtellung und Innehaltung des Gleichgewichtszuſtandes noch ungleich leichter und präziſer möglich. Andererſeits iſt die Teilung des Generators in zwei Hälften deshalb erfolgt, um den einen Teil unabhängig von dem anderen reinigen zu können.

Zahlentafel 1.

Zuſammenſtellung der Ableſungen am Verdampfer beim Verſuch am 13. April 1912.

		Generator I				Generator II			
		Sole-Temperatur	Heisdampf		Kondenſat-Ablauf	Sole-Temperatur	Heißdampf		Kondenſat-Ablauf
Uhr	Min.	°C.	Druck kg/qcm	Temperatur °C.	°C.	°C.	Druck kg/qcm	Temperatur °C.	°C.
1	25	— 4,92	0,17	127,5	13	— 4,92	0,4	125,5	6
	35	4,92	0,15	127,5	12,5	4,98	0,45	124	5,5
	45	4,94	0,12	126,5	10,1	5,02	0,4	123,5	6,5
	55	5,00	0,10	126	10,5	5,02	0,5	123,5	17
2	05	5,02	0,11	124,5	10	5,05	0,5	122	16
	15	5,02	0,12	125	11	5,00	0,45	122	17,5
	25	5,08	0,14	125,5	13	5,00	0,5	123	18
	35	5,08	0,14	126	11,5	5,03	0,5	122,5	17
	45	5,04	0,17	126	16	5,05	0,5	123	18,5
	55	5,01	0,15	125	10,5	5,10	0,4	122	16,5
3	05	5,11	0,14	125	14	5,08	0,45	122,5	21
	15	5,09	0,15	126	15,5	5,06	0,5	123	20
	25	5,06	0,17	126	14,5	5,04	0,5	123	19
	35	5,05	0,15	126	12,5	5,62	0,5	123	18
	45	5,01	0,18	126,5	18	5,01	0,5	123,5	21,5
	55	— 4,95	0,20	123	20	— 4,93	0,6	121	26
Mittel . .		— 5,02	0,148	125,8	13,3	— 5,02	0,48	122,4	16,5

Zahlentafel 2.

Heizdampf-Kondenſat beim Verſuch am 13. April 1912.

Generator I										Generator II									
Je 10 kg um			in		Je 10 kg um			in		Je 10 kg um			in		Je 10 kg um			in	
Uhr	Min.	Sek.	Min.	Sek.	Uhr	Min.	Sek.	Min.	Sek.	Uhr	Min.	Sek.	Min.	Sek.	Uhr	Min.	Sek.	Min.	Sek.
1	24	40	Verſ.-Anf		3	03	10	6	40	1	27	40	Verſ.-Anf.		2	50	05	5	15
	30	55	6	05		09	20	6	20		33	25	5	45		55	50	5	45
	37	15	6	20		15	40	6	20		39		5	35	3	00	45	4	55
	44	10	6	55		21	50	6	10		44	35	5	35		05	50	5	05
	50	50	6	40		27	55	6	15		50	05	5	30		10	40	4	50
2	57	35	6	50		34	10	6	15		55	30	5	25		15	55	5	15
	04	30	6	40		40	30	6	20	2	00	50	5	20		21	10	5	25
	11	10	6	40		46	15	5	45		06	20	5	30		25	55	4	35
	18	00	7			52	25	6	10		11	45	5	25		30	45	4	50
	24	35	6	35		58	20	5	55		17	15	5	30		36		5	15
	30	50	6	15	Verſuchsende						22	45	5	30		41	10	5	10
	37	15	6	25							27	50	5	05		47		5	50
	43	10	6	55							33	35	5	55		51		4	
	49	30	6	20							39	10	5	35		55	35	4	35
	56	30	7								44	50	5	40	4	00		4	25
															Verſuchsende				

Geſamt: In 9220 Sek. 240 kg. | Geſamt: In 9140 Sek. 290 Sek.

Die Kurventafeln ſollen, wie alle derartigen graphiſchen Darſtellungen, nur dazu dienen, den ganzen Verlauf des Verſuches beſſer zu veranſchaulichen, ſie ſollten nicht dazu verwandt werden, einzelne Werte daraus abzugreifen, da bei der Zuſammendrängung in kleinen Maßſtab naturgemäß die Dezimalſtellen, auf die es doch teilweiſe ſchon ankommt, nicht zur Geltung kommen. Dazu ſoll aber die nachſtehende tabellariſche Zuſammenſtellung desſelben Zahlenmaterials dienen, aus der jede einzelne Ableſung mit voller Genauigkeit entnommen werden kann.

Die Menge des jeweilig ablaufenden Kondenſates ergibt ſich aus nachſtehender Zahlentafel 2, enthaltend die Zeiten, in denen jedesmal 10 kg abgewogen wurden.

Aus dieſen Zahlen berechnet ſich nunmehr die ſtündliche Nettokälteleiſtung in folgender Weiſe:

Bei Generator I betrug die ſtündlich kondenſierte Heizdampfmenge, da in 9220 Sek. 240 kg Kondenſat gewogen wurden:

$$\frac{240 \cdot 3600}{9220} = 93{,}71 \text{ kg.}$$

Der Wärmeinhalt von je 1 kg iſt bei 0,148 Atm. 641 Kal., die entſprechende Sättigungstemperatur 103°; die tatſächlich gemeſſene Temperatur betrug 125,8° C., der Dampf war alſo um 22,8° überhitzt, was bei der bekannten ſpezifiſchen Wärme des Dampfes von 0,5 gleichbedeutend iſt mit 22,8 : 0,5 = 11,4 Kal., ſo daß ſich der Geſamtwärmeinhalt von 1 kg aufgewendeten Heizdampfes zu 641 + 11,4 = 652,4 Kal. berechnet. Davon ab gehen 13,3 Kal., mit welcher Temperatur das Kondenſat ablief, ſo daß als nutzbarer Wärmeinhalt 652,9 — 13,3 = 639,1 Kal. pro Kilogramm übrig bleiben. Die Kälteleiſtung iſt dann gleich dem Produkt aus Menge und Wärmeinhalt, gleich 93,71 × 639,1 = 59 890 Kal. pro Stunde.

Analog ergibt ſich für Generator II eine ſtündliche Kondenſatmenge von

$$\frac{290 \cdot 3600}{9140} = 114{,}22 \text{ kg}$$

und ein nutzbarer Wärmeinhalt für jedes Kilogramm von

643,7 + (122,2 — 109) · 0,5 — 16,5 = 633,8. Die Kälteleiſtung berechnet ſich ſonach zu 114,22 × 633,8 = 72 393 Kal. pro Stunde.

Die Summe beider einzelner Kälteleiſtungen iſt 132 283 Kal. oder rund 10 pCt. mehr, wie garantiert war.

Die Verſchiedenheit in der Leiſtung der beiden Generatoren reſultiert wohl aus nicht genau gleicher Einſtellung der außer dem Haupt-Regulierventil noch vorhandenen Ammoniak-Regulierventile, infolge deren trotz der vollkommen ſymmetriſchen Anordnung der Schlangen in beide Verdampfer verſchiedene Mengen NH_3 einſpritzten. Auch mag die verſchiedene Einſtrahlung dabei beteiligt ſein.

Bei einem an den Kälteleiſtungsverſuch unmittelbar anſchließenden 2½ſtündigen Einſtrahlungsverſuch ergab ſich nämlich bei abgeſtelltem Ammoniakkompreſſor und laufenden Rührwerken im Generator I eine ſtündliche Erwärmung von 0,035°, in Generator II von 0,071°, entſprechend einer Einſtrahlung und äquivalent der Rührwerksarbeit von 509 und 1093 Kalorien pro Stunde, gleicher Soleinhalt von je 15 cbm und ſpezifiſcher Wärme mal ſpezifiſchem Gewicht von 0,97 angenommen, ohne Berückſichtigung der Eiſenteile. Die Einſtrahlung während des Verſuches betrug infolge der vorhandenen höheren Temperaturdifferenz von 15,42° gegenüber von 12,6° beim Einſtrahlungsverſuch zuſammen 1880 Kal.

Die verſchiedene Einſtrahlung in beiden Generatoren wurde noch außerdem beſtätigt durch die Beobachtung, daß über Nacht bis zum nächſten Verſuchstag während vollſtändigen Stillſtandes der Maſchine die Temperatur in Generator II um den doppelten Betrag geſtiegen war wie in I. Die Höhe des Einſtrahlungsverluſtes mit nur 1,4 pCt. der Nutzkälteleiſtung iſt als ſehr gering zu bezeichnen.

Daß die angenäherte Berechnung der Strahlung aus Erwärmungsverſuch ohne Berückſichtigung der Eiſenteile bei größerem Salzwaſſerinhalt zuläſſig iſt, ergab die nachträglich noch ausgeführte genaue Berechnung unter Einſetzung der Eiſengewichte und deren ſpezifiſche Wärme, ſowie der Soleverdrängung durch die Rohre, die faſt dasſelbe Reſultat, nämlich 1980 Kal., lieferte.

Ebenſo ſtimmte die aus einem Vorverſuch errechnete abſolute Kälteleiſtung faſt genau mit der vorſtehend ermittelten überein, auch die Ausdehnung der Berechnung über die ganze Dauer des Hauptverſuches, aus dem die vorſtehenden Zahlen nur einen Ausſchnitt und zwar den der geringſten Abweichungen vom Beharrungszuſtand bilden, mit teilweiſe weſentlich ſtärkeren Schwankungen, veränderte das Endergebnis nur ganz unweſentlich, worin der beſte Beweis für die Genauigkeit der angewandten Meß- und Berechnungsmethode erblickt werden muß.

Das Gefäß, in dem das Kühlwaſſer vom Kondenſator und Abſorber aufgefangen wurde, hatte einen Inhalt von 2800 Liter. Es lief voll im Mittel aus acht Einzelbeobachtungen in 7 Minuten 42 Sekunden, ſo daß alſo ſtündlich

$$\frac{2800 \cdot 3600}{462} = 21\,816 \text{ Liter}$$

rieſelten. Es hätten für die gemeſſene Kälteleiſtung bis zu 22,08 cbm gebraucht werden dürfen, ſomit iſt auch die Garantie für Kühlwaſſerverbrauch unterſchritten.

An Kondenſat aus dem Deſtillator wurden gewogen in 2 Stunden 44 Minuten 1700 kg, der ſtündliche Dampfverbrauch betrug alſo

$$\frac{1700 \cdot 60}{164} = 614{,}4 \text{ kg.}$$

Zuläſſig wären bis zu 661,4 kg geweſen, alſo iſt auch die Dampfverbrauchsgarantie nicht unweſentlich unterſchritten. Gearbeitet wurde mit Abdampf mit ganz geringem Friſchdampfzuſatz, die Temperatur betrug beim Eintritt in den Kocher 99—100° C. Für 1 kg Abdampf betrug die Kälteleiſtung 215 WE.

Der Waſſerverbrauch betrug auf 100 000 WE. 16 600 Liter.

Aus den Dimenſionen der Ammoniakpumpe von 85 mm Zylinderdurchmeſſer, 140 mm Hub und 72 Touren pro Minute berechnet ſich die Indizierkonſtante zu

$$\frac{0{,}85^2 \cdot \pi \cdot 0{,}14 \cdot 72}{4 \cdot 60 \cdot 75} = 0{,}134.$$

Aus den entnommenen Indikatorfiguren betrug der mittlere Druck auf den Kolben links 9,185 und rechts 9,292 Atm., der Kraftverbrauch der Pumpe beläuft ſich damit auf (9,185 + 9,292) · 0,134 = 2,471 PS., während garantiegemäß bis zu 3,5 PS. verbraucht werden konnten.

Die Eismaſchine entſpricht alſo in allen Punkten den geleiſteten, als normal zu bezeichnenden Garantien, ebenſo auch hinſichtlich der geſamten Ausführung und Anordnung allen ſonſtigen billigerweiſe zu ſtellenden Anforderungen. Wenn auch vielleicht, was nicht verkannt werden darf, in einer Kompreſſionsmaſchine mit derſelben Dampfmenge mehr Kälte hätte geſchafft werden können, ſo war doch hier wegen des vorhandenen, anderweitig nicht ausgenutzten Abdampfüberſchuſſes ſowie wegen beſchränkter Raumverhältniſſe die Aufſtellung der Abſorptionsmaſchine am Platze, die einen Umbau des Maſchinenhauſes erübrigte, für den im anderen Falle wieder Amortiſationskoſten aufzubringen geweſen wären. So konnten aber Deſtillator und Ammoniakpumpen und Temperaturwechſler, die nicht viel Grundfläche gebrauchen (letzterer ganz in flacher Wandanordnung) noch im vorhandenen Maſchinenraum untergebracht werden, Abſorber und Kondenſator fanden ihren Platz über einer Durchfahrt. Zur Aufſtellung eines Kompreſſors derſelben Leiſtung wäre dagegen eine Erweiterung des Maſchinenhauſes, eventuell auch noch eine Vergrößerung ſowie Neuanſchaffung der Maſchinen- und Keſſelanlage nicht zu umgehen geweſen.

Gegen die Abſorptionsmaſchine hätten im vorliegenden Falle noch die ungünſtigen Waſſerverhältniſſe ſprechen können, denn auf dem Grundſtück der Brauerei iſt in den oberen Schichten nur wenig und tiefer nur ſalzhaltiges Waſſer erſchließbar. Doch iſt der Betrieb durch Reſerveanſchlüſſe an die ſtädtiſche Fluß- und Quellwaſſerleitung ſowohl gegen Störungen ziemlich geſichert, als auch bei Waſſerbezug noch kein allzu ungünſtiges Arbeiten ſtattfindet, da das vom Kondenſator ablaufende Kühlwaſſer noch anderweitig verwandt wird.

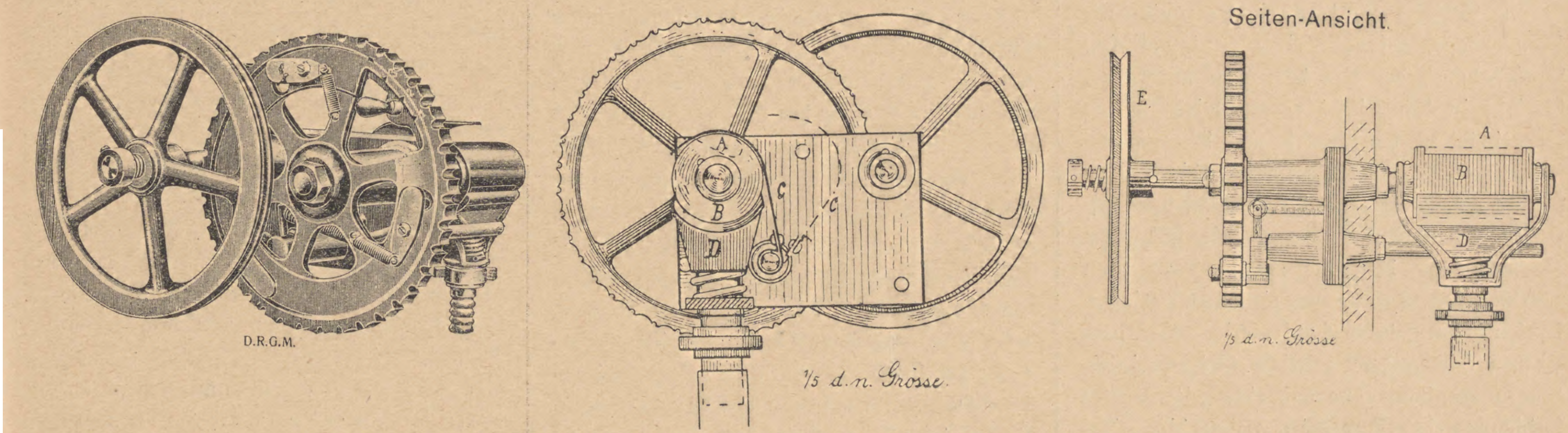
Daß die Leiſtung der Maſchine auf ihrer anfänglichen Höhe erhalten bleibt und nicht infolge irgendwelcher Urſachen nachläßt, was gerade bei Abſorptionsmaſchinen leicht eintritt, darauf iſt ſtets zu achten und entſprechende Maßnahmen zu treffen.

Eine einwandsfreie, einfache Ausbeutebeſtimmung in Mälzerei und Sudhaus.

(Mitteilungen aus dem Betriebslaboratorium der Exportbrauerei Juſtus Hildebrand, Pfungſtadt.

Von **K. Lenz**, Dipl.-Brauereiingenieur, und
K. Horch, Dipl.-Brauereiingenieur.

Welch hohen Wert es für jeden gewiſſenhaften Betriebsleiter hat, die Ausbeuten in ſeinem Betriebe möglichſt genau zu kennen, braucht ſicherlich nicht erörtert zu werden. Aber die Tatſache, daß es in vielen Betrieben an der Art der Ausbeutebeſtimmung gewiß manches auszuſetzen gibt, beſteht ohne Zweifel, und es dürfte deshalb angebracht ſein, einem größeren Kreiſe von Intereſſenten eine Methode zur Beſtimmung der Ausbeute in Mälzerei und Sudhaus mitzuteilen, die unbedingt Anſpruch auf Einfachheit, Sicherheit und Genauigkeit machen kann.



Pfungſtädter automatiſcher Gerſten- und Malzprobenehmer.

Zunächſt zur Mälzerei. In dem weitaus größten Teil der Mälzereien findet man heute ſchon eine Kontrolle der Betriebsausbeute. Sie erſtreckt ſich aber leider faſt nur auf die automatiſche Wägung der eingeweichten Gerſte und des daraus erzielten Malzes. Aus den lufttrockenen Produkten errechnet man alsdann das aus 100 Teilen Gerſte gewonnene Malz und gibt ſich ohne weiteres mit dem Reſultat, wenn es eine, oft weitgezogene Grenze nicht über- oder unterſchreitet, zufrieden. Wie unzuverläſſig aber derartige Ziffern werden können und wie dieſe Reſultate über die tatſächlichen Verhältniſſe täuſchen können, möge an folgendem Beiſpiel gezeigt werden. Es werden zwei Gerſten verarbeitet, Nr. I mit einem Waſſergehalt von 18,5 pCt. und Nr. II mit einem ſolchen von 12,5 pCt., Zahlen, wie ſie in der gegenwärtigen und letzten Kampagne bei den wechſelnden Gerſtenpoſten für den Waſſergehalt tatſächlich feſtgeſtellt wurden. Das Malz aus Gerſte Nr. I möge 4 pCt. und das aus Nr. II 3 pCt. Waſſer haben. Dem Betriebsleiter iſt aber der Waſſergehalt nicht bekannt, und er errechnet ſich ſeine Ausbeuten aus dem Zahlenmaterial für lufttrockne Gerſte und Malz. Angenommen in dem Betrieb wird bei Verarbeitung der Gerſte Nr. I 77,0 pCt. Malz (lufttrocken) erzielt, was einer Ausbeute von 90,70 pCt. aus den Trockenſubſtanzwerten errechnet, gleichkommt. Wenn dann bei der Verarbeitung der 2. Partie die lufttrockene Mälzereiausbeute 79,0 pCt. beträgt, ſo wird der Leiter, der von dem verſchiedenen Waſſergehalt keine Ahnung hat, mit den 2 pCt. Mehrausbeute zufrieden ſein und ſich ſeines Erfolges freuen. Tatſächlich hat er aber nur eine Ausbeute von 87,58 pCt. in der Trockenſubſtanz erzielt und hat bei der Verarbeitung der Partie II trotz der Mehrausbeute im lufttrockenen Material von 2 pCt. um 99,70 — 87,58 = 3,12 pCt. ſchlechter gewirtſchaftet, denn er hätte bei dieſen Waſſerverhältniſſen und gleicher Arbeitsweiſe nicht 79,0 pCt., ſondern 81,82 Prozent Ausbeute erzielen müſſen, um in beiden Fällen ökonomiſch gleichwertig gearbeitet zu haben. Was in einem Mälzereibetriebe aber eine derartige Differenz bedeuten kann, geht daraus hervor, daß jedes Prozent Mehrausbeute bei der Fabrikation auch 1 pCt. des Gerſteneinkaufspreiſes bedeutet. Angenommen dieſer Verluſt ſei durch die täuſchende Mehrausbeute im lufttrocknen Produkt konſtant bei einer Partie von 10 000 Doppelzentnern à 22 ℳ. Dann erhöht dieſer Verluſt die Gerſteneinkaufsſumme um nicht weniger als

$$\frac{10\,000 \cdot 22{,}00 \cdot 3{,}12}{100} = 6864 \mathcal{M},$$

ein Betrag, der durch eingehende, ſachgemäße Kontrolle leicht gerettet werden kann.

Aber noch in anderer Hinſicht muß der Waſſergehaltsbeſtimmung großer Wert beigemeſſen werden, und zwar gilt dies für die ſtändige Kontrolle des Waſſergehalts im Darrmalz. Wie notwendig dieſer Teil der Betriebskontrolle iſt, möge an dem folgenden Beiſpiel erläutert werden. Der rein empiriſche Mälzer hält ſeine Temperaturen auf der Darre, ohne aber allzu hohen Wert auf die wechſelnden Verhältniſſe zu legen; wenn er nur ſeinen Farbegrad richtig trifft, ſo genügt ihm das. Es ſollte aber bei den heutigen Verhältniſſen bezüglich der Steuer das Beſtreben auf der Darre auch dahin gerichtet ſein, neben richtiger Farbe auch möglichſt wenig Waſſer zu erhalten. Angenommen, der Normalwaſſergehalt des Darrmalzes ſei 4,3 pCt. geweſen, und es ſei gelungen, durch beſtändige Kontrolle und dadurch veranlaßte Verſuche mit der vorhandenen Darreinrichtung ohne größeren Kohlenverbrauch den Waſſergehalt auf 2,8 pCt. herunterzudrücken. Ferner ſoll durch geeignete Lagerung die Waſſeraufnahme in beiden Malzen dieſelbe ſein. So ſind von jedem Doppelzentner zur Gewinnung derſelben Extraktmenge 1,5 kg weniger zu verſteuern. Für eine Brauerei von 15 000 dz Malzverbrauch bedeutet dies aber im Jahr, da dieſer Verbrauch mit der höchſten Staffel von 20 ℳ pro Doppelzentner verſteuert wird,

$$\frac{15000 \cdot 1{,}5 \cdot 20}{100} = 4500 \mathcal{M};$$

ebenfalls ein Betrag, der durch ſachgemäße Kontrolle leicht dem Betrieb erhalten werden kann.

Es mag nun in manchem Betriebe genügend erſcheinen, dieſe Kontrolle des Waſſergehalts nach den üblichen Methoden der verſchiedenen Stecher- oder Handproben auszuüben. Dieſen Methoden iſt aber keineswegs das Prädikat „einwandfrei und genau“ zu erteilen. Zu leicht erhält man damit Proben, die lange nicht den Durchſchnitt einer Partie darſtellen. Es iſt daher nur dann möglich, gute Reſultate zu erzielen, wenn in direktem Zuſammenhange mit der automatiſchen Wage ein mechaniſcher Probenehmer ſteht, der in kurzen Zwiſchenräumen ſtändig kleine Proben in ein Gefäß fördert, was ohne Zweifel die beſte Garantie für eine einwandfreie Durchſchnittsprobe bietet.

Was die Beſtimmung der Gewichte angeht, ſo wird wohl im allgemeinen in faſt allen Betrieben ausgiebigſt von den automatiſchen Wagen Gebrauch gemacht. Jedoch iſt es mit der automatiſchen Wage noch nicht allein getan; auch ſie bedarf ihrer Pflege und Kontrolle. Mindeſtens einmal im Monat ſollte die Wage gründlich vom Staub gereinigt, ausgeblaſen, leer tariert und außerdem die Wägungen auf richtiges Gewicht kontrolliert werden. —

Es ſoll nunmehr eine Methode der Ausbeutebeſtimmung in Mälzerei und Sudhaus geſchildert werden, die durch Vergleiche mit anderen früher geübten Methoden unbedingt leichter durchgeführt wird und dabei aber noch beſſere Werte in bezug auf Genauigkeit liefert.

Die Gerſte paſſiert, ehe ſie zur automatiſchen Wage gelangt, einen automatiſchen Probenehmer, der von dem Mechaniker Fr. Gräff in Pfungſtadt gebaut wird und ſo eingerichtet iſt, daß man je nach Wunſch größere oder kleinere Proben erhält, die in eine Flaſche geleitet werden, die luftdicht verſchloſſen iſt. Die Abbildungen auf Seite 331 geben ein Bild von dem Apparat[1]). Man kann nach Belieben Proben von einzelnen Verſuchshaufen, von ganzen Haufenſerien oder auch Proben für andere zeitliche Betriebseinteilungen erhalten, ohne daß eine zeitraubende Bedienung des Apparates notwendig wäre. Die eingeweichte Gerſte wird wie üblich behandelt, die Schwimmgerſte wird abgehoben, getrocknet und gewogen, um von dem eingewogenen Gerſteneinweichquantum abgezogen zu werden.

Die Gerſte wird zu Malz. Hier ſetzt der andere Teil der Malzausbeutebeſtimmung ein, indem das geputzte Malz über genau dieſelbe Einrichtung wie die Gerſte geleitet wird, nämlich über die automatiſche Wage, verbunden mit automatiſchem Probenehmer.

Nach Abſchluß einer Betriebsperiode, z. B. jede Woche, oder nach dem Füllen eines Silos werden nun die Flaſchen von den beiden Probenehmern entfernt und nach einer eingehenden Miſchung im Laboratorium der Analyſe unterzogen. Mit Hilfe der Laboratoriumszahlen und der Gewichte der automatiſchen Wagen werden alsdann die Ausbeuten berechnet und einzig und allein die Ausbeute in der Trockenſubſtanz als Baſis für die Beurteilung der Arbeitsweiſen benutzt.

Was nun die Sudhausausbeutebeſtimmung angeht, ſo dürfte ein Mangel, der im großen Ganzen noch vielen derartigen Beſtimmungen anhaftet, ebenfalls in der Probenahme des verbrauten Malzes zu ſuchen ſein. Die Gründe ſind dieſelben, wie ſie bereits im Anfang bei der Probenahme von Gerſte dargelegt wurden. An der Art und Weiſe der Beſtimmung von Menge und Konzentration der Würze, wie ſie gewöhnlich ausgeführt werden, kann kaum bei richtiger Arbeitsweiſe etwas ausgeſetzt werden. Man könnte höchſtens eine Ungenauigkeit im Abſtechen oder Ableſen der Würzemenge ſuchen.

Die einfache, genaue, einwandfreie Ausbeutebeſtimmung fürs Sudhaus beruht nun auf folgender Arbeitsweiſe. Das zu verarbeitende Malz paſſiert, ehe es auf die Steuerwage kommt, einen automatiſchen Probenehmer mit angeſchloſſener, luftdicht abgeſchloſſener Flaſche, in welcher man je nach Wunſch einzelne Sude oder auch Sudſerien auffängt. Am Ende der Betriebsperiode wird von dieſer Probe nach gutem Durchmiſchen eine Durchſchnittsprobe zur Analyſe weggenommen.

Die Würzemenge wird, wo die Einrichtung dafür vorhanden iſt, mit Hilfe einer Brückenwage, auf die der Setzbottich aufmontiert iſt, feſtgeſtellt, und das Gewicht für die Berechnung der Ausbeute zugrunde gelegt; andernfalls geſchieht dies, ſo genau als dies nur möglich iſt, in üblicher Weiſe in der Pfanne.

Die Konzentration der Würze wird nicht pyknometriſch, ſondern vielmehr mit dem von der V. L. B. hergeſtellten Präziſionsſaccharometer, einem Saccharometer mit etwa 25—30 cm langen Spindeln und einem Skalenumfang von 2 pCt. ermittelt. Dieſe Saccharometer ſind mit dem Pyknometer nachkontrolliert und eventuelle Abweichungen feſtgeſtellt. Dadurch iſt eine ſchnelle Methode der Extraktbeſtimmung gegeben, die ſo genau iſt wie die pyknometriſche.

An Hand dieſer Zahlen wird nun die genaue Ausbeute von jedem Sud errechnet, und dieſe Zahlen werden entweder einzeln oder auch ſerienweiſe mit den Zahlen, die im Laboratorium mittels der Analyſe feſtgeſtellt werden, verglichen und damit die Arbeitsweiſe bewertet.

Es muß wohl zugegeben werden, daß dieſe Beſtimmung der Ausbeute, ſei es in der Mälzerei, ſei es im Sudhaus, unbedingt auf Einfachheit gegenüber den anderen Methoden Anſpruch erheben kann. Und einwandsfrei iſt ſie auch; das haben Vergleiche mit anderen Methoden zur Genüge bewieſen. Wenn man alſo auf zwei Wegen dasſelbe erreichen kann, auf dem einen aber auf entſchieden einfachere Art, ſo dürfte es wohl am Platze ſein, ſich zu der am ſchnellſten auszuführenden Weiſe zu entſchließen. In gar manchem Betriebe wird wohl dieſe Arbeitsweiſe einzuführen ſein, es braucht nur der automatiſche Probenehmer angeſchafft und zweckdienlich im Betriebe verwendet zu werden. Gerade auf den automatiſchen Probenehmer, den ſog. Pfungſtädter Probenehmer, ſollte mit dieſen Zeilen aufmerkſam gemacht werden, da die berechtigte Annahme beſteht, daß er im Intereſſentenkreis nicht die verdiente Aufnahme gefunden hat.

Waſſerenthärtung und Mehrausbeute.

Von Braumeiſter, diplom. Brauerei-Ingenieur

Franz Harder.

Schlechtes Brauwaſſer ſchädigt die Ausbeute. Unter einem ſchlechten Waſſer iſt hier ein hartes Waſſer zu verſtehen. Bedingt wird dieſe Härte durch die im Waſſer gelöſten Salze. Die ſchlimmſten ſind die Karbonate. Alle Mittel, die Karbonatmengen zu verringern, geben uns die Möglichkeit, die Sudhausausbeute zu erhöhen. Dieſe Tatſache iſt bekannt, die weiteſte Praxis nutzt ſie in vollſtem Maße. Weniger gelöſt — und doch ſo wichtig — iſt die Frage, ob dieſe Mehrausbeute eine wirkliche oder nur eine ſcheinbare iſt. Die folgende Arbeit liefert hierfür einen kleinen Beitrag.

Fünf Sude wurden aus gleichen Rohmaterialien und unter gleichen Bedingungen hergeſtellt. Gleichartig war alles, ſoweit dies im Rahmen der Praxis möglich iſt. Geändert wurde nur der Charakter des Brauwaſſers. Das Waſſer war ausgeſprochen hart; es war ein ſchlechtes Brauwaſſer. Durch Abkochen wurde es mehr oder weniger enthärtet. Es erübrigt ſich wohl, in dieſer kleinen Arbeit auf die Waſſerzuſammenſetzung genauer einzugehen. Alles Wiſſenswerte wird ſich leicht aus Tabelle I ergeben.

Tabelle I.

Sud-Nr.	Behandlung des Waſſers	Karbonathärtegrade	Stammwürze	Ausbeute
1	nicht gekocht	18,2	12,19	74,04
2	10 Min. gekocht	10,4	12,24	74,36
3	20 Min. gekocht	8,2	12,26	74,49
4	30 Min. gekocht	7,6	12,28	74,61
5	60 Min. gekocht	5,2	12,33	74,95

Das Waſſer für Sud Nr. 1 wurde nicht gekocht. Bei den anderen Suden wurde die Kochzeit von Sud 2—5 ſtaffelförmig von 10 auf 60 Minuten ausgedehnt. Bei allen 5 Suden wurde genau dieſelbe Würzemenge ausgeſchlagen. Die wechſelnde Ausbeute wurde alſo lediglich durch den wechſelnden Prozentgehalt bedingt.

---

[1]) über die Zweckmäßigkeit und Brauchbarkeit des Pfungſtädter Probenehmers ſiehe auch den Artikel von W. Windiſch in Nr. 41 der „Wochenſchrift für Brauerei“ 1909: „Prüfung des Gerſte- und Malzprobenehmers von Fr. Graeff in Pfungſtadt.“

Um jede Unregelmäßigkeit zu vermeiden, wurde heiße Ausſchlagwürze direkt in Flaſchen gefüllt, ſofort letztere geſchloſſen und ſo erkalten gelaſſen. Angeſtellt wurde mit abgepreßter Hefe. Die Konzentration (Stammwürze) ergab pyknometriſch und refraktometriſch vor und nach der Hefengabe dieſelben Werte. Nach der Vergärung wurde der „ſcheinbare Extrakt", (Es 1 und Es 2) der „wirkliche Extrakt" (Ew) und der Alkohol (A) pyknometriſch und refraktometriſch beſtimmt. Die erhaltenen Werte ſind in der Tabelle II zuſammengeſtellt.

Tabelle II.

Sud-Nr.	Sudhaus Stammwürze	Sudhaus Ausbeute	Chemiſche Analyſe berechnet nach Balling				Refraktometriſche Analyſe berechnet nach Balling				Refraktometriſche Analyſe berechnet nach Ackermann-Balling					
			Ew	A	E	Ausbeute	Ew	A	E	Ausbeute	Es 1	Es 2	Ew	A	E	Ausbeute
1	12,19	74,04	5,13	3,79	12,46	75,77	5,13	3,76	12,40	75,38	1,01398	41,75	5,18	3,63	12,20	74,10
2	12,24	74,36	4,77	3,99	12,48	75,90	4,79	3,99	12,50	76,03	1,01223	40,82	4,86	3,84	12,30	74,75
3	12,26	74,49	5,07	3,87	12,55	76,37	5,08	3,85	12,53	76,22	1,01368	41,82	5,16	3,72	12,36	75,14
4	12,28	74,61	5,36	3,72	12 55	76,37	5,37	3,73	12,58	76,57	1,01509	42,65	5,44	3,57	12,35	75,07
5	12,33	74,95	5,02	3,90	12,56	76,44	5,00	3,88	12,51	76,10	1,01339	41,68	5,10	3,76	12,37	75,21

Die chemiſche Analyſe ergibt bekanntlich höhere Werte in der berechneten Stammwürze (E), als urſprünglich an Extrakt vorhanden war. Die Gründe hierfür ſollen in einer beſonderen Abhandlung klargelegt werden.

Die einfache Refraktionsanalyſe ergibt ähnliche Zahlen wie die chemiſche, falls die Berechnung ebenfalls mit der Ballingformel durchgeführt wird.

Die Analyſe nach Ackermann ergibt weit beſſere Reſultate, weil bei ihr die Analyſenfehler teilweiſe ausgeſchaltet ſind. Aus dem ſpezifiſchem Gewicht des Bieres und ſeiner Refraktion werden alle weiteren Werte nach rein mathematiſch-phyſikaliſchen Geſetzen ermittelt. Die Fehlerquellen der üblichen Bieranalyſe geſtatten keine genaue Feſtſtellung der urſprünglichen Stammwürze und Ausbeute. Die berechnete Ausbeute kann daher nicht vollſtändig mit der wirklichen übereinſtimmen. Trotzdem läßt die Tabelle II ohne Zweifel erkennen, daß eine gewiſſe Geſetzmäßigkeit vorhanden iſt. Durch die ſteigende Entkarboniſierung des Brauwaſſers ſtieg auch die Ausbeute im Sudhaus. Dieſe Ausbeuteerhöhung widerſpiegelt ſich in ſicherer Weiſe auch bei der ſpäteren Berechnung durch die Bieranalyſe. Die Mehrausbeute war keine ſcheinbare, ſondern eine wirkliche. Ob dieſe Tatſache für alle Fälle der Waſſerverbeſſerung und der Ausbeuteerhöhung zutrifft, kann erſt nach weiteren Unterſuchungen feſtgeſtellt werden.

Nachtrag zu dem Aufſatz: „Etwas vom ſogenannten Hopfen-Äpfelbräu".

Von **Karl Windiſch**, Hohenheim.

Zur Vermeidung von Mißverſtändniſſen möchte ich darauf hinweiſen, daß die Angabe in meinem in Nr. 2 des laufenden Jahrgangs dieſer Wochenſchrift erſchienenen Aufſatz, der Schaum des „Hopfen-Äpfelbräus" ſei durch Saponin oder ähnliche künſtlich zugeſetzte Schaummittel erzeugt, nicht auf eigenen Unterſuchungen beruht, ſondern auf den Unterſuchungsergebniſſen des Herrn Dr. Bode, die in Nr. 47 dieſer Wochenſchrift (1912, S. 669) veröffentlicht ſind. Die in meinem Aufſatz mit ausführlichen Analyſen aufgeführten 18 Proben „Hopfen-Äpfelbräu" wurden nicht auf künſtliche Schaummittel unterſucht. In einer in meiner Gegenwart aus Äpfelwein, Zuckerlöſung, Hopfenauszug, „Äpfelextrakt" und Kohlenſäure hergeſtellten Probe Hopfen-Äpfelbräu konnte Saponin nach dem hämolytiſchen Verfahren in der Ausführung von J. Rühle (Zeitſchrift für Unterſuchung der Nahrungs- und Genußmittel 1912, 23, 566) nicht nachgewieſen werden, ebenſowenig in den genannten Flüſſigkeiten, aus denen das Getränk zuſammengemiſcht wurde.

Von dem Patentinhaber, Robert Hallmeyer in Stuttgart, erhielt ich noch eine Anzahl anderer Proben „Hopfen-Äpfelbräus", von denen einige nach Angabe des Herrn Hallmayer aus älterer Zeit herrührten. Sie wurden den Beſtänden des Herrn Hallmayer entnommen und trugen Papierſtreifen, die folgende Daten trugen: 16. Juni 1911, 12. Juli 1911, 5. Auguſt 1911, 14. Auguſt 1911, 15. Mai 1912, 18. Juli 1912, 16. Auguſt 1912. In keiner der Proben konnte nach dem hämolytiſchen Verfahren Saponin nachgewieſen werden.

* * *

Nachſchrift. Ich habe in Nr. 47, Jahrg. 1912 der „Wochenſchrift für Brauerei" ein von Herrn Hallmeyer hergeſtelltes Getränk einer Kritik unterzogen und auf Grund eigener Unterſuchungen und der Angaben des Herrn Hallmeyer feſtgeſtellt, daß das mit „Hopfenapfelbräu" bezeichnete Getränk nichts mit „Bräu" in dem Sinne zu tun hat, wie es in weiten Teilen unſeres Vaterlandes gebraucht wird, nämlich, daß man unter einem Bräu ein aus Malz und Hopfen durch Gärung entſtandenes Getränk verſteht. In der Tat handelt es ſich in dem von Herrn Hallmeyer hergeſtellten Getränk um nichts mehr und nichts weniger als um ein mit einem gewiſſen Prozentſatz Apfelwein verſetztes Zuckerwaſſer, alſo um eine typiſche Brauſelimonade. Ich habe mich bei Abfaſſung meines Artikels in einem kleinen Irrtum befunden, indem ich annahm, daß von Herrn Hallmeyer dem Getränk das Hopfenaroma dadurch erteilt würde, daß er das Zuckerwaſſer-Apfelweingemiſch mit Hopfen kocht. Da ich noch nicht in der angenehmen Lage war, das „Hopfenapfelbräu" des Herrn Hallmeyer in Stuttgart durch Augenſchein kennen zu lernen, ſo muß ich mich auf ſeine weiteren, etwas gereizten Veröffentlichungen verlaſſen und zugeben, daß das „Bräu" nicht mit Hopfen gekocht wird, ſondern ihm ein Hopfenextrakt, anſcheinend im Miſchkeſſel, zugeſetzt wird. Ich bedauere alſo aufrichtig, Herrn Hallmeyers Verfahren zu hoch eingeſchätzt zu haben.

Wie aus der vorſtehenden Veröffentlichung des Herrn Prof. Karl Windiſch hervorgeht, wird außer dem Hopfenauszug dem Getränk noch ein Äpfelextrakt zugeſetzt. Ich zerbreche mir vergebens den Kopf, was neben dem Apfelweinzuſatz der Apfelextrakt in dem „Hopfenäpfelbräu" noch ſoll. Soviel iſt ſicher, daß der Apfelwein in dieſer Limonade die allergeringſte Rolle ſpielt, daß das Zuckerwaſſer, die geheimnisvollen Hopfenauszüge und der noch geheimnisvollere Äpfelextrakt die Hauptrolle ſpielen.

Alle dieſe Dinge, vor allem der Umſtand, daß ich in meiner Veröffentlichung das Hopfenapfelbräu auf eine Stufe ſtellte mit den Dutzenden und Aberdutzenden von Limonaden, die alljährlich unter mehr oder weniger tönendem Namen und erheblichem Reklamegeſchrei auf den Markt geworfen werden, um dann um ſo lautloſer wieder in der Verſenkung zu verſchwinden, ſcheinen Herrn Hallmeyer wider Erwarten keineswegs tief gegangen zu ſein. Er hat auch keineswegs den Verſuch gemacht, ſie zu erklären oder gar zu beſchönigen. Nur eines regte ihn anſcheinend ſtark auf, und er droht mich dem Arm der Gerechtigkeit ausliefern zu wollen. Ich habe in meinen zitierten Artikeln behauptet, daß die Schaumhaltigkeit des Hallmeyerſchen Getränkes „wahrſcheinlich“ von erheblichen Mengen Saponin herrührt. Er verſteigt ſich ſogar ſoweit, zu behaupten, daß ich wider beſſeres Wiſſen vom Vorhandenſein von Saponin geſprochen habe. Meine jahrelange Beſchäftigung mit den Produkten der Brauſelimonadefabrikation und die mancherlei Angriffe, die ich infolge meiner Veröffentlichungen über alkoholfreie Getränke erfahren habe, haben mich erheblich abgebrüht, und es würde mir nicht im Traume eingefallen ſein, Herrn Hallmeyer dieſe kleinen Injurien übel zu nehmen, wenn mir nicht von der Redaktion der vorſtehende Nachtrag zum Aufſatz des Herrn Prof. Karl Windiſch zur Kenntnisnahme gütigſt unterbreitet worden wäre.

In dieſen Ausführungen iſt geſagt, daß Saponin nach dem hämolytiſchen Verfahren in dem Hallmeyerſchen Getränk nicht nachweisbar geweſen iſt. Nach dem Ton, den Herr Hallmeyer in ſeinen diverſen Rundſchreiben angeſchlagen hat, wird er nun wohl in ein großes Triumphgeſchrei ausbrechen, dazu noch eine Reihe von Gutachten von Handelschemikern veröffentlichen und ſich dann wahrſcheinlich zu der Schlußfolgerung verſteigen, daß, weil nach Angabe dieſer Autoren in der Limonade kein Saponin vorhanden ſein ſoll, alles übrige, was ich über dieſes Getränk geſagt habe, nichts weiter iſt, als eine böswillige Verleumdung. Zur Beruhigung des Herrn Hallmeyer möchte ich hier feſtſtellen, daß die Mehrzahl aller im Handel befindlichen Limonaden mit einem Schaummittel, und zwar meiſt einem ſaponinhaltigen, verſetzt wird. Bekanntlich, ich möchte hinzufügen leider, beſteht kein Saponinverbot, und wenn Herr Hallmeyer ſeinem Getränk einen ſchaummittelhaltigen Extrakt hinzufügt, ſo tut er nichts weiter, als was hundert andere Limonadenfabrikanten auch tun. Eine einfache Feſtſtellung dieſer Tatſache, die von mir noch mit einer gewiſſen vorſichtigen Einſchränkung getan wurde, enthält meines Erachtens keineswegs eine ſolche Kränkung, daß Herr Hallmeyer mit Gerichten drohen und einen erheblichen Teil ſeiner ſauren Verdienſte wieder in Form von Druckſachen in die Welt hinausſchicken muß.

Soweit Herr Hallmeyer. Die vorſtehende Veröffentlichung des Herrn Profeſſor Windiſch veranlaßt mich, mich in Kürze noch etwas mit dem Saponinnachweis zu befaſſen. Wer ſich, wie ich, mit den Brauſelimonaden eingehend beſchäftigt, der mußte ſein Augenmerk auch erheblich auf die Saponine und ihren Nachweis lenken. Es gelang mir im Laufe der Zeit, etwa 50 Schaummittel verſchiedenſter Namen und verſchiedenſten Urſprunges zu ſammeln, denn ich hielt es für meine Pflicht, wenn ich über Schaummittel in Limonaden ein Urteil abgeben wollte, dieſe Mittel auch eingehend zu ſtudieren. Ich beſitze auch genügend wiſſenſchaftlichen Ehrgeiz, ſolche Unterſuchungen, die mich monatelang beſchäftigten, in der einſchlägigen wiſſenſchaftlichen Literatur zu veröffentlichen. Aber die Sache hatte einen Haken. Im Handel finden ſich Schaummittel, die als Saponine bezeichnet werden und die typiſchen Saponinreaktionen nicht geben, und es finden ſich im Handel ſog. Schaumeſſenzen, die wiederum die typiſchen Saponinreaktionen wider Erwarten zeigen. Ich habe in meiner Sammlung Saponine, ſie ſtammen von einer Hamburger Firma, die als ſolche bezeichnet ſind, bei denen aber das hämolytiſche Verfahren glatt verſagt. Die hämolytiſche Wirkung kommt nämlich dem Sapotoxin zu, und dieſe kann von dem eigentlichen Saponin getrennt und entfernt werden. Das verbleibende Saponin hat dabei nicht erheblich von ſeinem Schaumbildungsvermögen eingebüßt. Ein ſo gereinigtes Saponin, das alſo nach dem hämolytiſchen Verfahren negativ reagiert, vermag eine ſtarke Schaumbildung in kohlenſäurehaltigen Getränken hervorzurufen. Nach dieſen Erfahrungen habe ich auf die Verwendung des hämolytiſchen Verfahrens verzichtet und bei meinen Unterſuchungen, die auch mit dem Hallmeyerſchen Getränk ausgeführt wurden, das von J. Rühle in der „Zeitſchrift für Unterſuchung der Nahrungs- und Genußmittel“ 1908, Bd. 16, S. 165, angegebene Verfahren angewandt. Ich halte mich nach wie vor berechtigt, wenn es mir gelingt, nach dieſem Verfahren, nach dem das Saponin durch Phenol in geeigneter Weiſe aufgenommen wird, zu behaupten, daß „wahrſcheinlich“ Saponin vorhanden iſt, beſonders wenn die mit Fröhdes Reagenz ausgeführte Farbreaktion den Schluß des Vorhandenſeins von Saponin zuläßt, und die ſo iſolierte, allerdings verſchwindende geringe Subſtanzmenge in wäſſeriger Löſung äußerſt ſtark ſchäumt.

Herr Prof. Mohr teilt mir mit, daß er bei ſeiner Beſchäftigung mit den Hopfenbitterſäuren die Beobachtung gemacht habe, daß gewiſſe Hopfenbeſtandteile ſtark ſchäumende wäſſerige Löſungen geben. Es liegt nahe und wäre dennoch fehlerhaft, wollte man annehmen, daß im Hopfen ein Saponin vorhanden ſei. Ebenſo wie es umgekehrt falſch war, den Schluß zu ziehen, daß in der Hefe Saponin vorhanden wäre, weil es gelang, nach beſtimmten Verfahren eine hämolytiſch wirkende Subſtanz zu gewinnen. Wollte man mit unbedingter Sicherheit die Frage entſcheiden, ob in dem Hallmeyerſchen Getränk ein ſaponinhaltiges Schaummittel vorhanden ſei, ſo müßte man die Hopfenauszüge und die Apfelextrakte aus Herrn Hallmeyers Fabrik eingehend nach der chemiſchen und phyſiologiſchen Seite hin unterſuchen. Das aber lohnt der Mühe nicht. Die Hallmeyerſche Limonade — das Zuckerwaſſer mit einem Schuß Apfelwein beſtreitet Herrr Hallmeyer ja nicht — wird um nichts beſſer, und wir geſtehen gern, auch um nichts ſchlechter, wenn Herr Hallmeyer ſeinem als „Bräu“ bezeichneten Gemiſch ein Schaummittel zuſetzt oder es bleiben läßt.

Bode.

Literatur.

Anton Böttcher, Hamburg, Wegweiſer für den praktiſchen Gebrauch des Indikators, Leiſtungszählers und regiſtrierenden Belaſtungsanzeigers. Selbſtverlag des Verfaſſers. Preis 1,50 ℳ.

In kurzer gedrängter Darſtellung gibt der Verfaſſer auf 80 Seiten eine Anweiſung über den Gebrauch von Indikatoren zur Aufnahme von Kolbendruck-Diagrammen an Dampfmaſchinen, Gasmaſchinen und Kompreſſoren. Es wird das Weſen der Indikatoren und ihre praktiſche Anwendung in Wort und Bild ſowie durch Rechnungsbeiſpiele kurz erörtert, ferner die Schwierigkeit betont, mit Hilfe des einfachen Indikators für die laufende Betriebskontrolle einen genauen Mittelwert der geleiſteten Arbeit für Betriebsmaſchinen zu erhalten.

Der Verfaſſer beſpricht dann einen von ihm erfundenen Leiſtungszähler, welcher in Verbindung mit einem Indikator die von einer Maſchine geleiſtete Arbeit für jede Umdrehung regiſtriert, ſo daß die Entnahme von Kolbendruckdiagrammen ſelbſt ganz entbehrt oder doch weſentlich eingeſchränkt werden kann.

Während der Leiſtungszähler für genaue Meſſungen beſtimmt iſt, wird für laufende Überwachung des Belaſtungszuſtandes einer Maſchine ein regiſtrierender Belaſtungsanzeiger beſchrieben, welcher ähnlich wie ein Wattmeſſer laufend die Beanſpruchung der Betriebsmaſchinen anzeigt. Dieſer Belaſtungsanzeiger wird mit dem Regulator der Maſchine in Verbindung gebracht und muß für jede Maſchine beſonders geeicht werden.

Sieht man davon ab, daß die beiden neuen Apparate Sonderausführungen betreffen, welche wohl in Rückſicht auf die Erfindertätigkeit des Verfaſſers beſonders ausführlich beſprochen ſind, ſo bietet doch der erſte Teil des kleinen Werkes dem Anfänger mancherlei gute praktiſche Hinweiſe, ſo daß es der Beachtung wohl empfohlen werden kann. Fehrmann.

Die Bierbrauerei der Neuzeit. Praktiſches Handbuch für das Braugewerbe von Simon Zimmermann, Braumeiſter, Selbſtverlag des Verfaſſers, Bartenſtein 1913.

Es iſt ſo ſelten, daß der im praktiſchen Betriebe ſtehende Braumeiſter Zeit findet, ſich ſchriftſtelleriſch zu betätigen. Da der Name des Verfaſſers in der Fachliteratur nicht ganz unbekannt iſt, ſo durfte man ohne weiteres geſpannt ſein, was er in ſeinem 378 Seiten ſtarken Werk an praktiſchen Erfahrungen niedergelegt hat. Leider bleibt beim Leſen dieſes Buches eine Enttäuſchung nicht erſpart: Es verſteckt ſich der Praktiker vollkommen hinter dem Theoretiker. Herrn Braumeiſter Zimmermann intereſſiert die wiſſenſchaftliche Seite ſeines Faches außerordentlich. Mit wahrem Bienenfleiße hat er all das, was ihm gefiel, notiert, und aus dieſen Notizen ein Buch gemacht. Man wird dem Verfaſſer ſtellenweiſe mit Genuß folgen können, um im nächſten Abſchnitt aber zu fragen, was mag wohl den Verfaſſer veranlaßt haben, einen ſo gewaltigen Seitenſprung zu machen und ſich auf einem Gebiete zu tummeln, das er nicht beherrſcht? Man leſe den Abſchnitt „Die Malzbereitung“ durch, dort will uns Verf. über den Weichprozeß informieren und tut dies folgendermaßen: „Durch das Weichen der Gerſte wird außer der Waſſeraufnahme ein Reinigungsprozeß und ein äußerſt wichtiger Vorgang zur Tennenarbeit qualitativ und quantitiv bezweckt“. Schade daß uns der Verf. auch in ſeinen folgenden Ausführungen kein beſſeres Bild des Weichens zu geben vermag als in dieſem gänzlich unverſtändlichen Satz. Blättern wir etwas weiter, ſo finden wir eine Kapitelüberſchrift „Somloverfahren“. Hier wird feſtgeſtellt, daß in mehreren Mälzereien warm eingeweicht wird und im übrigen wird feſtgeſtellt, daß Nachteile entſtehen, wenn zu wenig geweicht wird. Über das Somlo-Verfahren aber kein Wort. Die nächſte Seite iſt überſchrieben „Der Keimprozeß“ und darunter „Phyſiologie“. Nach einer kurzen Überſicht über die chemiſche Zuſammenſetzung der Gerſte beabſichtigt uns der Verf. mit dem Embryo bekannt zu machen. Er ſpricht zunächſt aber von dem Endoſperm, um dann folgenden Satz zu verbrechen: „Es befinden ſich leere zuſammengedrückte Zellen zwiſchen Endoſperm und Embryo, die in der letzten Wachstumsperiode des Gerſtenkornes von ihrem Inhalt befreit werden, in dem Moment, wo der Embryo auf Riſiko der Endoſpermſtärkemehlzellen ſich entwickelt, die vom wachſenden Embryo zuſammengepreßten Zellen finden ſich im reifen Gerſtenkorn wieder vor.“ Das iſt grauſam, Herr Zimmermann.

Mag man den Verf. an dieſer Stelle die Schwierigkeit des Stoffes zugute halten, ſo dürfte man doch erwarten, daß er über das Maiſchekochen eine klare Definition zu geben vermag. Es wird nötig ſein, zur Charakteriſiernng des Buches den erſten Abſatz dieſes Abſchnittes hier folgen zu laſſen; „Beim Maiſchekochen wird die im Zellengewebe eingeſchloſſene Stärke aufgeſchloſſen, Gummi gelöſt, Vollmundigkeit erzielt, Eiweiß ausgeſchieden, Beſtandteile der Maiſche karameliſiert, Rohrzucker invertiert. Durch feineres Schroten, hauptſächlich bei ſchlecht gelöſten Malzen, harten Spitzen, kann ein zu langes Maiſchekochen umgangen werden. Die Stärke wird jedoch freigelegt, verkleiſtert und die Diaſtaſe kann genügend einwirken, zumal die Auflöſung durch Vormaiſchen uſw. befördert wurde. Durch das Einſchränken des Kochens wird dann noch an Brennmaterial geſpart. Das Maiſcheerhitzen unter Druck wirkt bedeutend auf Ausbeuteerhöhung.“

Dieſe Stichproben aus dem techniſchen Teil mögen genügen. Ähnliche Unklarheiten finden ſich immer und immer wieder. Es kann dem Verfaſſer auch der Vorwurf nicht erſpart bleiben, daß er einzelne Abſchnitte ſehr wenig ſorgfältig bearbeitet hat. Mit Recht behauptet er, daß das Flaſchenbier erhebliche Unkoſten erfordert, um wenige Zeilen weiter unten zu ſagen: „Bei normalen Verhältniſſen rechnet man auf den Hektoliter Faßbier etwa 3,— ℳ, bei Flaſchenbier 1,— ℳ bis 1,50 ℳ Betriebsunkoſten.“

Der bedenklichſte Teil des ganzen Buches iſt der Abſchnitt: „Studienfächer der Brauerſchule“. Es bleibt nur zu hoffen, daß ſelbſt Studierende des erſten Semeſters einſehen werden, daß die hier verzapfte Weisheit ganz abſonderlicher Art iſt. Was ſoll hier hinter dem von Fehlern wimmelnden chemiſchen Teile ein Abſchnitt „Biertypen“? Es werden hier beſchrieben, oder wenn man will, auch nicht beſchrieben, „Obergäriges Braunbier oder Süßbier, Berliner Weißbier, Lyoner Weißbier, Farbebier und Gold-Export“. Zu welcher dieſer Typen die beiden Abbildungen der Hoffmannſchen Schwimmkiſte gehören, geht aus dem Text nicht hervor. Es iſt dem Verf. zu empfehlen, in einer evtl. Neuauflage ſtatt dieſer Abbildungen, falls er ſie nicht im Abſchnitt Abläuterung unterbringen kann, neben dieſen weniger wichtigen Biertypen wenigſtens die wichtigſten aufzuzählen. Auf die Biertypen folgt der Abſchnitt „Botanik“, wohl der übelſte Teil des ganzen Buches. Wir wollen nicht ſo grauſam ſein, das, was Verf. über Mikroſkopie in ſeinem Buche geſagt hat, abzudrucken, das iſt einfach heller Unſinn. Ebenſo der Abſatz „Pflanzenzelle“ oder „Chemiſche Gifte für die Pflanzenzelle“. Geradezu komiſch wirkt das, was Verf. über das Chlorophyll ſagt: „Die grüne Farbe der hohen Pflanze ſowie der Algen und Mooſe wird bedingt durch den Chlorophyllfarbſtoff. Er iſt in Alkohol löslich, erfordert Licht in geringer Menge, Eiſenſalze und eine gewiſſe Temperatur“. Beſonders zahlreich ſind in dieſem Abſchnitt die Druckfehler vertreten, ſo finden wir ſtatt aerobe Pilze, europe Pilze und ſtatt anaerobe, aneurope. Damit mag es genug ſein. Wir bedauern, ſagen zu müſſen, daß dieſes Buch keine Bereicherung der Fachliteratur iſt. Sein größter Fehler iſt der, daß es zuviel bringen wollte und deshalb an allen Ecken und Enden die Gründlichkeit vermiſſen läßt, die man beſonders dann erwarten ſollte, wenn das Buch, wie es der Verf. gerne haben möchte, dem angehenden Brauer als Führer dienen ſoll. Der erfahrene Fachmann wird imſtande ſein, die Spreu vom Weizen zu ſondern und hin und wieder auch ein Körnlein Gold finden.

Vermerkt ſei noch, daß im Inſeratenteil des Buches, der den Text bisweilen einſeitig beeinflußt, eine Reklame für alkoholfreie Getränke Platz gefunden hat. Bode.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Max Rubner, Über die Nahrungsaufnahme bei der Hefezelle.

Um die Bedingung der Nahrungsreſorption durch die einzelne Zelle kennen zu lernen, ſind Studien über die Nahrungsaufnahme einzelliger Lebeweſen von Nutzen. Verfaſſer berichtet in Fortſetzung ſeiner Abhandlungen, welche die Grundzüge des Stoff- und Kraftwechſels der Hefe, das Wachstum und der Rolle der Fermente behandelten, über ſeine neuen Verſuche betreffend die Reſorption der Nahrung bei Hefezellen. Hierbei handelt es ſich in erſter Linie um die Reſorption von Zucker und von Eiweiß. Verfaſſer zeigt zunächſt, daß, entgegen einer weit verbreiteten Anſchauung, die durch die Intenſität der Gärung gemeſſene Reſorption des Zuckers durch die Hefezelle in weitem Maße von der Konzentration der gebotenen Zuckerlöſung unabhängig iſt. Darin liegt ein weiterer Beweis für die nicht einfach phyſikaliſche, ſondern „phyſiologiſche" Permeabilität der Plasmahaut. Die Menge der durch die Plasmahaut hindurchtretenden Nahrung iſt vom normalen Zuſtand der lebenden Subſtanz abhängig. Veränderung des Waſſergehaltes, wie bei Behandlung mit ſtarken Kochſalzlöſungen, oder Zerreiben der Zellen genügt, um auch dieſe Lebensfunktion zu mindern oder aufzuheben.

Eine weſentliche Unterſtützung der Reſorption iſt in einer als Abſorption zu deutenden Eigenſchaft der Hefezelle zu ſuchen. Sowohl lebende als durch Toluol abgetötete Hefezellen binden ſehr ſchnell Zucker, auch ohne Gärung, was durch die Abnahme der Zuckermenge in der Nährlöſung leicht erkannt wird. Die abſorbierte Zuckermenge iſt zwar nicht groß, würde aber immerhin ausreichen, um für etwa eine halbe Stunde die Gärung zu unterhalten. Bei der geſchilderten Adſorption wird Wärme gebunden, auch von der durch Toluol abgetöteten Hefe. Dieſe Erſcheinung beruht auf einer fermentativen Glykogenbildung, und in der Tat iſt die bei der Glykogenſyntheſe erfolgende Wärmebindung von der gleichen Größenordnung wie die beim Miſchen von Hefe und Dextroſe auftretende thermiſche Veränderung. Auch die Reſorption ſtickſtoffhaltiger Nahrung, quantitativ der des Zuckers erheblich nachſtehend, wird durch eine Adſorption unterſtützt. Verfaſſer hat dies in Verſuchen mit Pepton gefunden. Wärmetönungen konnten mit Sicherheit dabei nicht feſtgeſtellt werden. Gärende, aber nicht wachſende Hefe lagert Stickſtoff als Zellbeſtandteil, wahrſcheinlich als Eiweiß, an, das ſpäter wieder verwendet wird. Die höchſte Reſorptionsleiſtung für ſtickſtoffhaltige Nahrungsſtoffe wird beim Wachſen der Hefe, und zwar bei der günſtigſten Generationsdauer gefunden. Letztere wird nach der Verdopplung des Stickſtoffgehaltes der Zellausſaat beſtimmt. Auch für die ſtickſtoffhaltigen Nahrungsſtoffe gilt der Satz, daß ihre Reſorption von ihrer Konzentration in der Nährlöſung nahezu unabhängig iſt.

Der Energieverbrauch der Hefe iſt 58 mal ſo groß als der des Menſchen, 157 mal ſo groß wie der des Pferdes und 3 mal ſo groß als jener der neugebornen Maus, die unter den Warmblütlern den höchſten Energieumſatz aufweiſt. Aus den bekannten Werten für Stoff- und Kraftwechſel der Hefe, ſowohl für das Wachstum als für den Zuckerverbrauch im Erhaltungsſtoffwechſel und der von Nägeli zu 300 Quadratmikren (0,000 03 Quadratmillimeter) angegebenen Oberflächengröße der Hefezelle berechnet ſich die Reſorption für 1 qm Oberfläche und 24 Stunden für die Eiweißaufnahme zu 0,65 g bei 30° und 0,948 g bei 38°, für den Zuckerumſatz zu 5,59 g bei 30° und 8,38 g bei 38°.

(Sitzungsber. Kgl. Pr. Akad. Wiſſ. Berlin 1913, 232—241, durch Chem. Zentr.-Bl.) W.

L. Michaelis und Maud L. Menten: Die Kinetik der Invertinwirkung.

Die Verfaſſer kommen auf Grund ſehr umfangreicher Verſuche zu folgender Zuſammenfaſſung:

Der Gang der Invertinwirkung auf Saccharoſe wird unter folgenden Annahmen verſtändlich:

Saccharoſe verbindet ſich mit Invertin zu einer Verbindung, deren Diſſoziationskonſtante gleich 0,0167 iſt.

Dieſe Verbindung iſt labil nach der Gleichung:

1 Molekül Saccharoſe-Invertin-Verbindung
⟶ 1 Mol. Fruktoſe + 1 Mol. Glukoſe
+ 1 Mol. Invertin.

Invertin hat auch zu den Spaltprodukten, Fruktoſe und Glukoſe, ſowie auch zu einigen anderen höheren Alkoholen (Mannit, Glyzerin) und Kohlenhydraten, bemerkenswerterweiſe aber nicht zum Milchzucker, eine Affinität, die jedoch viel kleiner als die zur Saccharoſe iſt. Dieſe Verbindungen ſind nicht labil, ſie führen daher nicht zu einer chemiſchen Spaltung der Fruktoſe uſw., ſondern manifeſtieren ſich nur in der hemmenden Wirkung der Fruktoſe uſw. auf den Saccharoſe-Invertin-Prozeß.

Die Konzentration aller dieſer Verbindungen läßt ſich nach dem Maſſenwirkungsgeſetz berechnen und für jede derſelben die Diſſoziationskonſtante ziemlich genau angeben, am genaueſten für die Saccharoſe-Invertin-Verbindung.

Da die Zerſetzung der Saccharoſe-Invertin-Verbindung eine monomolekulare Reaktion ſein muß, ſo iſt die jeweilige Zerſetzungsgeſchwindigkeit der Saccharoſe einfach proportional der Konzentration der Saccharoſe-Invertin-Verbindung.

Aus allen dieſen Annahmen läßt ſich eine Differentialgleichung für den Gang der Saccharoſeſpaltung ableiten, deren Integral ſich den Beobachtungen gut anſchließt.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1913, 49, 333.) W.

Wilhelm Biltz und Wilhelm Truthe: Über die Molekulargröße von Dextrin β.

Pringsheim und Langhans (ſiehe dieſe „Wochenſchrift" 1912, S. 688) ſtellten zwei kriſtalliſierte Dextrine dar, die ſie Dextrin α und Dextrin β nannten. Auf kryoſkopiſchem Wege konnten ſie für das Dextrin α die Formel einer Tetra-Amyloſe $(C_6H_{10}O_5)_4$ feſtſtellen. Bei dem Dextrin β verſagte dieſe Methode wegen der hohen Molekulargröße und der geringen Löslichkeit. Nur Wahrſcheinlichkeitsgründe ließen ſich für die Annahme beibringen, der Stoff ſei eine Hexa-Amyloſe $(C_6H_{10}O_5)_6$. Mit Hilfe der Meſſung des osmotiſchen Druckes hochmolekularer Stoffe ſtellten die Verfaſſer einwandfrei feſt, daß das Dextrin β von Pringsheim und Langhans tatſächlich eine Hexa-Amyloſe iſt. Die Beſtimmung der Molekulargröße von Amylodextrin α und β, Erythrodextrin IIα, Achroodextrin I nach dieſer Methode ergeben mit den Zahlen, die ſeinerzeit Lintner und Düll für dieſe Dextrine ermittelten, gut übereinſtimmende Werte.

(Berichte der Deutſchen chem. Geſellſchaft 1913, 46, 1377.) W.

S. Koſtytſchew, Über Alkoholgärung. III. Mitteilung. Die Bedingungen der Bildung von Azetaldehyd bei der Gärung von Dauerhefe.

Verfaſſer hält die von ihm in der I. Mitteilung (Ztſchr. f. phyſiol. Ch. 79, 130) aufgeſtellte Hypotheſe über die Bildung von Azetaldehyd im Laufe der alkoholiſchen Gärung gegenüber den Einwänden von Neuberg und Kerb (Biochem. Ztſchr. 43, 494) aufrecht. Er ſtützt ſich auf die Reſultate der von ihm unternommenen Kontrollverſuche. I. Es iſt berechtigt, polymeriſierende Wirkung von Zinnchlorid auf den Azetaldehyd anzunehmen, da die gleichzeitig gebildeten Säuren den Paraldehyd bei der Deſtillation wieder zerlegen. II. Der bei der Selbſtgärung in Verſuchen mit größeren Hefemengen bei Zimmertemperaturen entſtandene Azetaldehyd ſtellt nur einen kleinen Teil der bei Zuckergabe erhaltenen Aldehydausbeute dar. Seine Bildung aus Aminoſäuren kommt hier nicht in Betracht. Die Bildung größerer Azetaldehydmengen bei der Selbſtgärung findet bei höherer Temperatur ſtatt, wenn durch die Verzuckerung des vorrätigen Glykogens der Hefezellen die Gärung in Gang geſetzt iſt. III. Verſetzt man gärende Zuckerportionen, außer mit Zinnchlorid, mit Äthylalkohol, ſo wird die Aldehydausbeute herabgeſetzt. IV. Wird gärenden Zuckerlöſungen ein leicht reduzierbarer Körper, das Methylenblau, hinzugeſetzt, das infolge ſeiner Affinität zum Waſſerſtoff dieſen bindet, ſo findet gleichfalls beträchtliche Bildung von Azetaldehyd ſtatt. — Da Toluol in Waſſer ſehr ſchwer löslich iſt, erſtreckt ſich ſeine antiſeptiſche Wirkung nur auf eine geringe Entfernung von der Oberfläche. Bei großen Flüſſigkeitsmengen iſt daher ihre Verteilung auf mehrere Gefäße mit großer Oberfläche nötig, um hinreichende antiſeptiſche Wirkung zu erzielen.

(Ztſchr. f. phyſiol. Ch. 83, 93—104, durch Chem. Zentr.-Bl.) W.

* * *

14. Juni 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 24.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**

redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Über Betriebsergebniſſe mit Kraftwagen in Brauereien. S. 337.
Die „ſogenannte“ kochende Gärung. S. 340.
Die vom 1. September 1912 bis 28. Februar 1913 unterſuchten Wäſſer. S. 344.
Furfurol, ſeine Entſtehung, ſein Verbleib und Nachweis, beſonders in bezug auf den Brauereibetrieb. S. 345.
Zur Transportfaßfrage. S. 347.
Elektriſcher Keſſelſtein-Abklopf-Apparat Patent Devoorde. S. 347.
Engliſche Hopfenliteratur. S. 348.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 348.
Patent-Angelegenheiten. S. 352.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über Betriebsergebniſſe mit Kraftwagen in Brauereien.

Nachſtehende Zuſammenſtellung über Betriebsergebniſſe, Koſten, Benzin- und Ölverbrauch von ſtaatlich unterſtützten Kraftlaſtwagen und eines Perſonenkraftwagens entſtammen einer Großbrauerei Weſtfalens.

Zu den Aufſtellungen iſt folgendes zu bemerken:

Bei den Kraftlaſtwagen iſt bei Berechnung für Abſchreibungen der Staatszuſchuß von je 4000 ℳ für den Wagen in Abrechnung gebracht. Bei den Betriebskoſten iſt jedoch der während der erſten fünf Jahre zu leiſtende Betriebzuſchuß von je 1000 ℳ für ein Jahr und einen Wagen außer Anſatz gelaſſen. Für die Jahre 1909/10 und 1910/11 erfolgte die Berechnung halbjährig, der Durchſchnitt ſämtlicher Kraftlaſtwagen ganzjährig. Für das Jahr 1911/12 iſt die Berechnung nur für ein ganzes Jahr aufgeſtellt. Im Betriebsjahre 1911/12 iſt zum erſten Mal bei den Kraftlaſtwagen auch die Leiſtungen der Anhängewagen berechnet.

Die Erhöhung des Benzinverbrauches bei den Kraftlaſtwagen von Jahr zu Jahr iſt darauf zurückzuführen, daß die Motore in der erſten Zeit wirtſchaftlicher arbeiteten als ſpäter. Der Benzinverbrauch bei dem Kraftwagen III iſt ein größerer, weil ein ſchwererer, langſam laufender Motor eingebaut iſt, der aber bei Steigungen vorteilhafter arbeitet, als die leichteren Motoren. Außerdem wurde dieſer Wagen auch häufiger mit einem Anhänger gefahren, als die anderen Wagen mit den leichteren Motoren. In dem Betriebsjahre 1911/12 iſt zum erſten Mal auch die Berechnung für einen Perſonenkraftwagen für ein ganzes Jahr aufgeſtellt.

Bei dem Perſonenkraftwagen ſind auch die Ausgaben für Benzin, Öl, Verſchiedenes, Bereifung, Löhne uſw. auf den Kilometer ausgerechnet, während bei den Kraftlaſtwagen die Ausrechnungen der einzelnen Ausgaben auf den einzelnen Kilometer nicht durchgeführt wurden.

Nicht in Anrechnung gebracht ſind die Ausgaben für Verzinſung und Tilgung der Räume, in denen die Kaftwagen ſtehen, auch die Heizung, Beleuchtung, ſowie die Unterhaltung dieſer Räume iſt in den Zuſammenſtellungen nicht berückſichtigt, weil dieſe Koſten, auf den Kilometer gerechnet, nicht viel ausmachen und in den verſchiedenen Betrieben ſehr verſchieden zur Geltung kommen werden.

Wer die nachſtehenden Zahlen (S. 338—341) über die Betriebsergebniſſe von Laſt- und Perſonenkraftwagen ſtudiert und ſelbſt noch keine Erfahrungen mit dieſen Fahrzeugen gemacht hat, wird gern Aufſchluß darüber haben wollen, wie ſich die Kraftwagen im Vergleich zu den Pferdegeſpannen hinſichtlich der Koſten und ihrer ſonſtigen Vor- und Nachteile ſtellen.

Dieſe Frage iſt äußerſt ſchwer zu beantworten, da die Betriebsverhältniſſe in den einzelnen Brauereien und an den einzelnen Orten zu ungleich ſind, um beſtimmt im voraus ſchon bei der oder dieſer Betriebsweiſe einen Vorteil in Ausſicht ſtellen zu können. Es wird immer noch viele Brauereien geben, die ſich noch nicht ausgerechnet haben, wieviel ein Hektoliter Bier zum Ausfahren koſtet. Man wird auch hier wieder den Einwendungen begegnen: „Ja, das iſt ganz verſchieden, denn in einem Falle wohnt der Wirt der Brauerei gegenüber, in einem anderen Falle muß das Bier ſtunden- ja tageweit gefahren werden.“ Man kann alſo hier nur mit Durchſchnittszahlen rechnen. Die Ausfahrkoſten bei einer größeren Brauerei, die nicht zu entfernt liegende Kundſchaft hat, werden bei Pferdegeſpannen etwa 0,95 ℳ bis 1,20 ℳ auf den Hektoliter durchſchnittlich betragen.

Wie aus den Tabellen erſichtlich iſt, bewegen ſich die Ausgaben, auf den Hektoliter gerechnet, bei den Kraftwagen zwiſchen 0,98 ℳ und 1,354 ℳ, und zwar fallen dabei die niedrigſten Koſten auf die Sommerzeit vom 1. April 1910 bis 30. September 1910, die höchſten Koſten dagegen auf die Winterzeit vom 1. Oktober 1909 bis 31. März 1910. Die Durchſchnittszahlen der drei Wagen für das ganze Jahr gerechnet bewegen ſich dagegen zwiſchen 1,099 ℳ und 1,155 ℳ. Es ſind alſo ungefähr die gleichen Unkoſten, wie bei Pferdegeſpannen und doch lehrt die Erfahrung, daß mit den Kraftwagen billiger und vorteilhafter gefahren wird. Der Beweis dafür iſt der, daß mit den Kraftlaſtwagen zum größten Teil nur die weiteſten Strecken gefahren werden, während die vorſtehend angegebenen Zahlen für die Koſten der Pferdegeſpanne Durchſchnittszahlen ſind.

Wenn man alſo die Zahlen beſonders für weitere Strecken herausgerechnet hätte, ſo würde die Beförderung mittels Pferdegeſpannen entſchieden teurer kommen.

Mit einem Kraftlaſtwagen, der eine Tragfähigkeit von 5000 kg beſitzt und noch einen Anhänger mit einer Ladefähigkeit von 5000 kg mitbefördert, kann eine Laſt fortgeſchafft werden, zu der man ſonſt entweder zwei dreiſpännige Wagen oder drei zweiſpännige Wagen bedarf, in gebirgigen Gegenden entſprechend mehr.

Ferner kann man mit einem Kraftlaſtwagen die Strecke in einem halben Tag zurücklegen, wozu ein Pferdegeſpann einen Tag braucht. Da ein Kraftlaſtwagen rund 40 ℳ täglich an Betriebskoſten erfordert, ſo liegt auf der Hand, daß man vier Fuhrwerke zu je drei Pferde, oder ſechs Fuhrwerke zu je zwei Pferde mit den nötigen Fuhrleuten um 40 ℳ nicht beſchaffen kann. Bei den Kraftwagen iſt es meiſtens auch nicht nötig, der Bedienungsmannſchaft über Mittag auswärts Eſſen geben zu laſſen, ſo daß ſich an Speſen ſparen läßt.

Ein weiterer Vorteil für die Kraftlaſtwagen iſt noch der, daß das Bier raſcher zu der Kundſchaft kommt, was an heißen Sommertagen von weſentlichem Vorteil iſt. Auch die Beförderung von Flaſchenbier läßt ſich in Kraftlaſtwagen viel leichter vollführen, als auf den Pferdewagen, da die Kraftlaſtwagen ſchon beſſer dazu gebaut, und die Erſchütterungen nicht ſo ſtark ſind. Gerade bei Flaſchenbier bietet die raſchere Beförderung einen großen Vorteil. Man merke als Hauptvorteil eines wirtſchaftlichen Betriebes bei Kraftlaſtwagen: „Große Laſt *auf weite Entfernungen*“ alſo nie mit einigen Fäſſern auf kurze Entfernungen fahren, hierzu ſind die Pferdegeſpanne da, ſie ſind in dieſen Fällen billiger.

Zum Schluß ſoll noch einiges über den Vergleich von Kraftlaſtwagen mit Eiſenbahntransport geſagt werden. Bei nicht zu weiten Entfernungen, wo ſich der Transport noch mit Kraftlaſtwagen vollführen läßt, iſt entſchieden dieſer Betrieb dem Eiſenbahntransport vorzuziehen, und zwar in erſter Linie wegen der Rückbeförderung der leeren Fäſſer und Flaſchen, dann wegen der Zu- und Abfuhr von und zu der Bahn. Man muß in Betracht ziehen, daß bei der Eiſenbahnbeförderung die Geſpanne an den Orten, wo die Brauereien liegen, mit den vollen Fäſſern und Flaſchen zur Bahn kommen und dann leer zurückfahren. Umgekehrt iſt es am Orte der Ankunft. Dieſe ganze An- und Abfuhr muß noch einmal vorgenommen werden, wenn leere Gefäße zurückkommen, denn

Wagen Nr.	Betriebszeit	Unkoſten													
		Benzin	Öl	Erſatzteile, Ausbeſſerungen, Karbid, Dienſtkleidung für Wagenführer, kleine Ausgaben ℳ	Bereifung ℳ	Löhne ℳ	Verſicherung ℳ	Haftpflichtverſicherung ℳ	Verzinſung des Anlagekapitals 4½ pCt. ℳ	25 pCt. Abſchreibung ℳ	Summe ℳ	Für den Betriebstag ℳ	Für 1 km ℳ	Für 1 hl ℳ	Für 1 tkm ℳ
I	1. 10. 09 bis 31. 3. 10	3 346 l 2 510 kg 471,37 ℳ	255 kg 139,77 ℳ	51,93	—	853,99	233,92	77,98	225,00	1158,50	3 212,46	47,24	0,622	1,31	0,154
II	1. 10. 09 bis 31. 3. 10	3 267 l 2 450 kg 460,20 ℳ	244 kg 133,93 ℳ	51,93	—	815,68	233,92	77,98	225,00	1158,50	3 157,14	48,58	0,629	1,354	0,159
I	1. 4. 10 bis 30. 9. 10	5 573 l 4 180 kg 709,66 ℳ	428 kg 234,96 ℳ	343,56	— —	1 724,60	267,00	67,50	225,00	1158,50	4 730,78	38,46	0,541	0,98	0,119
II	1. 4. 10 bis 30. 9. 10	4 888 l 3 666 kg 622,28 ℳ	404 kg 221,59 ℳ	343,56	—	1 551,06	267,00	67,50	225,00	1158,50	4 456,49	38,43	0,553	1,011	0,126
Summe und Durchſchnitt 1909–1910		17 074 l 12 806 kg 2 263,51 ℳ	1 331 kg 730,25 ℳ	790,98	—	4 945,33	1001,84	290,96	900,00	4634,00	15 556,87	41,82	0,576	1,109	0,135
I	1. 10. 10 bis 31. 3. 11	5 124 l 3 920 kg 672,83 ℳ	396,9 kg 171,79 ℳ	1124,92	—	1 935,40	249,75	33,75	225,00	1406,25	5 819,69	45,46	0,645	1,147	0,137
I	1. 4. 11 bis 30. 9. 11	4 663 l 3 567 kg 612,34 ℳ	448,2 kg 193,99 ℳ	1124,92	353,44	1 651,87	249,75	33,75	225,00	1406,25	5 851,31	47,18	0,717	1,234	0,150
Summe I	1. 10. 10 bis 30. 9. 11	9 787 l 7 487 kg 1 285,17 ℳ	745,1 kg 365,78 ℳ	2249,84	353,44	3 587,27	499,50	67,50	450,00	2812,50	11 671,00	46,32	0,680	1,189	0,143
II	1. 10. 10 bis 31. 3. 11	4 933 l 3 775 kg 647,94 ℳ	380,2 kg 164,57 ℳ	1055,53	—	1 624,46	249,75	33,75	225,00	1406,25	5 407,25	44,69	0,632	1,130	0,134
II	1. 4. 11 bis 30. 9. 11	5 936 l 4 540 kg 779,25 ℳ	522,9 kg 226,33 ℳ	1055,53	353,44	1 917,50	249,75	33,75	225,00	1406,25	6 246,80	45,93	0,638	1,073	0,133
Summe II	1. 10. 10 bis 30. 9. 11	10 869 l 8 315 kg 1 427,19 ℳ	903,1 kg 390,90 ℳ	2111,06	353,44	3 541,96	499,50	67,50	450,00	2812,50	11 654,05	45,31	0,635	1,099	0,134
III	20. 3. 11 bis 30. 9. 11	8 019 l 6 135 kg 1 053,02 ℳ	587,3 kg 254,18 ℳ	100,22	—	2 245,79	346,80	49,02	415,63	2375,00	6 839,66	44,13	0,630	1,135	0,128
Summe und Durchſchnitt 1910–1911		28 675 l 21 937 kg 3 765,38 ℳ	2 235,5 kg 1 010,86 ℳ	4461,12	706,88	9 375,02	1345,80	184,02	1315,63	8000,00	30 164,71	45,43	0,650	1,141	0,135
I	1. 10. 11 bis 30. 9. 12	10 958 l 8 219 kg 1 356,14 ℳ	998 kg 431,14 ℳ	1713,00	2195,62	3 824,25	255,98	83,85	450,00	1075,00	11 384,98	46,66	0,713	1,150	0,144
II	1. 10. 11 bis 30. 9. 12	12 897 l 9 673 kg 1 596,05 ℳ	1 068 kg 461,38 ℳ	1661,56	949,50	3 946,74	255,98	83,85	450,00	1075,00	10 480,06	40,31	0,613	0,912	0,118
III	1. 10. 11 bis 30. 9. 12	14 296 l 10 722 kg 1 769,13 ℳ	1 123 kg 485,43 ℳ	1391,69	2310,50	4 388,68	276,64	83,85	787,50	3830,00	15 323,42	58,26	0,852	1,417	0,184
Summe und Durchſchnitt 1911–1912		38 151 l 28 614 kg 4 721,32 ℳ	3 189 kg 1 377,95 ℳ	4766,25	5455,62	12 159,67	788,60	251,55	1687,50	5980,00	37 188,46	48,49	0,728	1,155	0,148
						Perſonenwagen.									
	1. 10. 11 bis 30. 9. 12	3 026 l 2 270 kg 374,55 ℳ	238 kg 102,82 ℳ	1792,46	1169,35	1 771,06	207,70	269,57	389,15	1745,00	7 821,66	32,86	0,608	—	—
Für 1 km 1911–1912		0,029 ℳ	0,008 ℳ	0,139	0,091	0,138	0,016	0,021	0,030	0,136	0,608	—	—	—	—

Benzinverbrauch				Leiſtungen														
Für den Betriebstag	Für 1 km	Für 1 hl	Für 1 tkm	Betriebstage	Geſamtkilometer	Davon mit Anhänger km	Für den Betriebstag km	Geſamthektoliter	Für den Betriebstag hl	Geſamtnutzlaſt t	Davon mit Anhänger t	Leergut [Annahme 1/3 der Nutzlaſt] t	Nutzlaſt für den Betriebstag t	Leergut für den Betriebstag t	Hin- und Rückfracht für den Betriebstag t	Geſamttonnenkilometer	Für den Betriebstag tkm	
49,21 l 6,931 ℳ	0,647 l 0,091 ℳ	1,364 l 0,192 ℳ	0,160 l 0,022 ℳ	68	5 168	—	76,00	2 452,00	36,06	410,685	—	136,895	6,039	2,013	8,052	20 808	306	Jahr 1909—1910
50,26 l 7,08 ℳ	0,650 l 0,092 ℳ	1,400 l 0,197 ℳ	0,163 l 0,023 ℳ	65	5 020	—	77,23	2 332,00	35,88	387,570	—	129,190	5,962	1,987	7,949	19 955	307	
45,30 l 5,769 ℳ	0,638 l 0,081 ℳ	1,154 l 0,147 ℳ	0,141 l 0,018 ℳ	123	8 736	—	71,02	4 827,00	39,16	833,945	—	277,981	6,780	2,260	9,040	39 483	321	
42,12 l 5,364 ℳ	0,606 l 0,077 ℳ	1,109 l 0,141 ℳ	0,139 l 0,017 ℳ	116	8 062	—	69,50	4 405,00	37,95	758,820	—	252,940	6,541	2,180	8,721	35 148	303	
45,89 l 6,084 ℳ	0,633 l 0,084 ℳ	1,218 l 0,162 ℳ	0,147 l 0,019 ℳ	372	26 986		72,54	14 016,00	37,67	2391,020		797,006	6,427	2,142	8,569	115 394	311	
40,00 l 5,256 ℳ	0,568 l 0,075 ℳ	1,010 l 0,133 ℳ	0,121 l 0,016 ℳ	128	9 016	keine Angaben vor	70,44	5 073,19	39,63	903,125	keine Angaben vor	301,042	7,056	2,352	9,408	42 410	331	Jahr 1910—1911
37,60 l 4,938 ℳ	0,571 l 0,075 ℳ	0,983 l 0,129 ℳ	0,119 l 0,016 ℳ	124	8 164		65,84	4 740,10	38,23	890,570		296,860	7,182	2,394	9,576	39 090	315	
38,80 l 5,099 ℳ	0,569 l 0,075 ℳ	0,997 l 0,131 ℳ	0,120 l 0,016 ℳ	252	17 180	Hierüber liegen	68,17	9 813,29	38,93	1793,695	Hierüber liegen	597,902	7,119	2,373	9,492	81 500	323	
40,70 l 5,354 ℳ	0,576 l 0,076 ℳ	1,031 l 0,135 ℳ	0,122 l 0,016 l	121	8 560		70,74	4 785,39	39,54	854,240		284,747	7,060	2,353	9,413	40 285	333	
43,60 l 5,730 ℳ	0,606 l 0,079 ℳ	1,020 l 0,134 ℳ	0,126 l 0,016 ℳ	136	9 796		72,03	5 823,38	42,82	979,208		326,402	7,200	2,400	9,600	47 021	346	
42,30 l 5,553 ℳ	0,592 l 0,078 ℳ	1,025 l 0,135 ℳ	0,124 l 0,016 ℳ	257	18 356	—	71,42	10 608,77	41,28	1833,448	—	611,149	7,130	2,376	9,506	87 306	340	
51,70 l 6,793 ℳ	0,738 l 0,097 ℳ	1,331 l 0,175 ℳ	0,150 l 0,020 ℳ	155	10 856	—	70,04	6 024,49	38,87	1143,385	—	381 128	7 377	2,459	9,836	53 388	344	
43,20 l 5,67 ℳ	0,618 l 0,081 ℳ	1,084 l 0,142 ℳ	0,129 l 0,017 ℳ	664	46 392	—	69,87	26 446,55	39,82	4770,728	—	1590,179	7,208	2,403	9,611	222 194	335	
44,90 l 5,56 ℳ	0,686 l 0,085 ℳ	1,107 l 0,137 ℳ	0,138 l 0,017 ℳ	244	15 978	1088	65,48	9 900,00	40,57	1816,000	65	605,330	7,443	2,481	9,924	79 274	325	Jahr 1911—1912
49,60 l 6,14 ℳ	0,754 l 0,093 ℳ	1,123 l 0,139 ℳ	0,146 l 0,018 ℳ	260	17 100	1148	65,77	11 486,00	44,18	2021,000	71	673,670	7,773	2,591	10,364	88 614	341	
54,40 l 6,73 ℳ	0,795 l 0,098 ℳ	1,322 l 0,164 ℳ	0,162 l 0,020 ℳ	263	17 976	2680	68,35	10 812,00	41,11	1829,000	156	609,670	6,954	2,318	9,272	83 342	317	
49,70 l 6,15 ℳ	0,747 l 0,092 ℳ	1,185 l 0,147 ℳ	0,152 l 0,019 ℳ	767	51 054	4916	66,56	32 198,00	41,98	5666,000	292	1888,670	7,388	2,463	9,851	251 230	328	

Perſonenwagen.

12,70 l 1,57 ℳ	0,235 l 0,029 ℳ	— —	— —	238	12 863	—	54,05	Jahr 1911—1912
—	—	—	—	—	—	—	—	

es wird ſich in den ſeltenſten Fällen ſo einrichten faſſen, daß die An- und Abfuhr ſich gleichzeitig mit den leeren Gefäßen deckt. Der Kraftlaſtwagen aber wird ſtets die leeren Gefäße zurückbringen und auch hier wird die Beförderung eine viel raſchere ſein, als die mit der Eiſenbahn, da dieſe ſelbſt auf kurze Entfernungen meiſt über 24 Stunden, häufig ſogar zwei Tage beträgt. Das Bier wird alſo friſcher in die Keller der auswärts gelegenen Kundſchaft kommen.

Eine Hauptſache iſt bei den Kraftlaſtwagen, daß die Wagen in die Hände von guten Führern kommen und häufig und ordentlich nachgeſehen werden. Es empfiehlt ſich, alljährlich in der ruhigen Zeit eine gründliche Aufarbeitung der Wagen vorzunehmen, wozu am beſten ein Monteur aus der Fabrik genommen wird, die die Wagen geliefert hat. Geſchieht das, ſo wird man mehr Freude an dem Wagen und weniger Pannen haben. Auch die dadurch entſtehenden größeren Koſten werden ſich im Laufe des Jahres bezahlt machen.

Die Leiſtungen der Reiſen, für die im allgemeinen 15—16 000 Kilometer gewährleiſtet werden, haben in einzelnen Fällen ſchon über 35 000 Kilometer betragen.

Als Betriebsſtoff wurde durchaus Schwerbenzin (750/770) verwendet, bei dem der ermäßigte Steuerſatz zur Anrechnung kommt.

Was die Verwendung von Perſonenkraftwagen anbelangt, ſo dürften dieſe für den Beſuch der Kundſchaft und für wahrzunehmende Termine in benachbarten Orten, insbeſondere der Zeiterſparnis wegen von ſehr großem Vorteil ſein. Hier ſind kleinere Wagen, die weniger Benzin brauchen, zu empfehlen und die geſchloſſenen Wagen wegen der verſchiedenen Witterungswechſel den offenen vorzuziehen. Die jährlichen Koſten für dieſe Wagen ſind, wenn man die Zeiterſparnis rechnet, nicht ſo hoch, wenn von der Betriebsleitung dafür geſorgt wird, daß die Wagen nicht unnütz, zu Vergnügungsfahrten uſw. benutzt werden.

(Siehe hierzu nebenſtehende Tabelle.)

	Kraftlaſtwagen			Perſonenwagen.
	I	II	III	
Firma	Gebr. Stoewer, Stettin	Gebr. Stoewer, Stettin	Gebr. Stoewer, Stettin	Adler-Werke vorm. Heinr. Kleyer, Frankfurt a. M.
1. Motor.				
Motortyp	L. 4. I.	L. 4. I.	L, 4. III.	7/17 PS
Anzahl der Zylinder . .	4	4	4	4
Gewicht des Motors einſchl. Schwungrad . .	410 kg	410 kg	475 kg	149 kg
Nominelle Leiſtuug . . .	30,2 PS	30,2 PS	38 PS	17 PS
Betriebsſtoff	Schwerbenzin 750/770	Schwerbenzin 750/770	Schwerbenzin 750/770	Schwerbenzin 750/770
Normale Umdrehungszahl in der Minute	850	850	800/850	1800
Art des Vergaſers . . .	G. A. Spritzvergaſer	G. A. Spritzvergaſer	G. A. Spritzvergaſer	Adler, automat. Spritzvergaſer
Art der Zündung	Boſchmagnet mit Kerzen	Boſchmagnet mit Kerzen	Boſchmagnet mit Kerzen	Eiſemannautomat
Größte Vorzündung . .	12 mm	12 mm	8 mm	—
Zylinderdurchmeſſer . .	120 mm	120 mm	125 mm	75 mm
Hubhöhe	130 mm	130 mm	150 mm	103 mm
Hubvolumen	0,1472 cbm	0,1472 cbm	0,1840 cbm	455 cbcm
Inhalt des Kompreſſionsraumes	410 cbcm	410 cbcm	410 cbcm	144 cbcm
Kompreſſionsgrad . . .	1:3,8	1:3,8	1:4,5	1:3,2
Mittl. Kolbengeſchwindigk.	3,7	3,7	4,25	6,18
Verhältnis von Hub zu Zylinderdurchmeſſer .	1:1,08	1:1,08	1:1,2	1:1,39
Art der Kurbelwellenlager	Gleitlager Bronze mit Weißmetall	Gleitlager Bronze mit Weißmetall	Gleitlager Bronze mit Weißmetall	Gleitlager Weißmetal
Art der Kolbenſtangenlager	"	"	"	"
Art der Schmierung der Lager und Zylinder .	Eiſemannöler	Eiſemannöler	Eiſemannöler	Umlaufsſchmierung automat.
Bremsleiſtung:				
a) bei normaler Umdrehungszahl . . .	30,2 PS	30,2 PS	44 PS	17,6
b) bei höchſter Umdrehungszahl . . .	36 PS	36 PS	48 PS	—
Verbrauch an Benzin für eine Brems-PS-Stunde	0,315	0,315	0,260	—
Größte Exploſionsſpannung	etwa 20 Atm.	etwa 20 Atm.	etwa 24 Atm.	etwa 16 Atm.
Kühlwaſſerbehälter, Syſtem	N. J. W. Lamellenkühler	N. J. W. Lamellenkühler	N. J. W. Lamellenkühler	Adler Lamellenkühler
Inhalt des Kühlwaſſerbehälters	26 l	26 l	27 l	6,2 l
Inhalt der geſamten Kühlwaſſeranlage	31 l	31 l	31 l	13 l
Kühlfläche für 1 PS . .	0,7 qm	0,7 qm	0,7 qm	0,3 qm
2. Getriebe.				
Art der Kupplung . . .	Lederkonus	Lederkonus	Lederkonus	Metallkonus
Art des Geſchwindigkeitswechſels	Schubvorgelege	Schubvorgelege	Schubvorgelege	Schubvorgelege
Anzahl der Geſchwindigkeiten	4	4	4	4 vorw., 1 rückw.
Art des Antriebes . . .	Kettenantrieb	Kettenantrieb	Kettenantrieb	Kardan (DRP) mit 1 Gelenk
Schmierung d. Getriebes	Fett- oder Ölfüllung	Fett- oder Ölfüllung	Fett- oder Ölfüllung	Fett- oder Ölfüllung

Die „ſogenannte" kochende Gärung.

Vortrag, gehalten gelegentlich der Frühjahrstagung am 4. April 1913.

Von **H. Keil.**

Ich habe noch das Wörtchen „ſogenannt" vor kochende Gärung geſetzt, weil es mir ſchwer wurde, die anormalen Gärungserſcheinungen der letzten Jahre, beſonders des Jahres 1911/12, die zwar einige Ähnlichkeit in der Urſache und in den äußeren Erſcheinungen ha-

	Kraftlaſtwagen			Perſonenwagen
	I	II	III	
Firma	Gebr. Stoewer, Stettin	Gebr. Stoewer, Stettin	Gebr. Stoewer, Stettin	Adler-Werke vorm. Heinr. Kleyer, Frankfurt a. M.
3. Wagen.				
Eigengewicht	4180 kg	4180 kg	4950 kg	1315 kg
Achsdruck vorn	1500 kg	1500 kg	1730 kg	597 kg
Achsdruck hinten	2680 kg	2680 kg	3200 kg	707 kg
Nutzlaſt	4020 kg	4020 kg	4500 kg	—
Verhältnis vnn Eigengewicht zur Nutzlaſt	etwa 1:1	etwa 1:1	1:1	—
Radſtand	4100 mm	4100 mm	4250 mm	2700 mm
Spurweite	1880 mm	1880 mm	1690 mm	1300 mm
Größte Länge d. Wagens	610 mm	610 mm	6400 mm	3750 mm
Größte Breite d. Wagens	215 mm	215 mm	2040 mm	1500 mm
Größte Höhe d. Wagens	215 mm	215 mm	2800 mm	2190 mm
Art der Räder und Bereifung	Holzräder mit Vollgummi	Holzräder mit Vollgummi	Stahlgußräder mit Continental-Gummi	Holzräder
Art der Achſen u. Naben	Gleitlager mit loſen Bronzebuchſen	Gleitlager mit loſen Bronzebuchſen	Gleitlager mit loſen Bronzebuchſen auf gehärteten Achsſchenkeln laufend	vorn Adler-Kugellager, hinten Ring-Kugellager
Durchmeſſer der Vorderräder	900 mm	900 mm	830 mm	815 mm
Durchmeſſer der Hinterräder	1050 mm	1050 mm	1030 mm	815 mm
Reifenbreite der Vorderräder	120 mm	120 mm	120 mm	105 mm
Reifenbreite der Hinterräder	140 dopp.	140 dopp.	140 mm dopp.	105 mm
Reifenſtärke vorn	80 mm	80 mm	80 mm	—
Reifenſtärke hinten	90 mm	90 mm	90 mm	—
Betriebsſioffbehälter faßt	135 l	135 l	135 l	40 l
„ reicht für	etwa 250 km	etwa 250 km	etwa 250 km	etwa 300 km
Ölbehälter faßt	2,8 l	2,8 l	10 l	4,5 l
„ reicht für	etwa 100 km	etwa 100 km	etwa 250 km	—
Art u. Zahl der Bremſen	2 von einander unabhängige Betriebsbremſen u. 2 Hinterradinnenbremſen	2 von einander unabhängige Betriebsbremſen u. 2 Hinterradinnenbremſen	2 von einander unabhängige Betriebsbremſen u. zwei Hinterradinnenbremſen	1 Getriebe-Fußbremſe, 1 Handbremſe auf Hinterräder
Art u. Zahl der Laternen	2 Petrol-Laternen und 1 Scheinwerfer mit ſeparatem Entwickler	2 Petrol-Laternen und 1 Scheinwerfer mit ſeparatem Entwickler	2 Petrol-Laternen und 1 Scheinwerfer mit ſeparatem Entwickler	—
Anhängertragfähigkeit	5000 kg	5000 kg	5000 kg	—
Eigengewicht	2850 kg	2850 kg	2850 kg	—

ben, aber andererſeits doch recht verſchieden ſind von der echten kochenden Gärung, mit der letzteren in einen Topf zu werfen.

Die richtige kochende Gärung ſetzt immer am Anfang ein, iſt immer eine ſtürmiſche Gärung und immer mit hoher Vergärung verbunden; ſie iſt ein grandioſes Phänomen und ziemlich genau übereinſtimmend mit meinen Beobachtungen geſchildert von Harder bei Beſprechung des obigen Themas in der „W. f. Br.“, lfd. Jhrg. Nr. 3 S. 33. Dagegen waren die anormalen Erſcheinungen der letzten Jahre ſehr häufig auch mit träger, niedriger Vergärung verbunden; das ſog. Kochen trat meiſt erſt am vierten oder fünften Tage ein. In allen dieſen Fällen lag die Hefe gewöhnlich nicht feſt, zum mindeſten ein Teil der Hefe nicht. Bei der echten kochenden Gärung lag die Hefe feſt.

Nur wenige werden Gelegenheit gehabt haben, eine echte kochende Gärung zu Geſicht zu bekommen. Ich hatte vor ungefähr acht Jahren das zweifelhafte Vergnügen, dieſe bei einem dunklen Süßbiere, das aus ſchwachprozentigen Nachgüſſen, die mit Couleur und etwa 5 pCt. Zuckerzuſatz auf annähernd 6 pCt. gebracht wurden, hergeſtellt worden war, zu beobachten. Die Gärung ſetzte ziemlich ſchnell und dann ſofort ſtürmiſch ein: es wallet, ſiedet, brauſet und ziſcht im wahrſten Sinne des Wortes, als ob tauſend Teufel im Bottich losgelaſſen wären. Dieſe ſtürmiſche Gärung dauerte etwa 18 Stunden, dann ließ ſie ſo plötzlich, wie ſie eingetreten war, nach, das Bier lag kahl ohne Decke und ohne Bewegung tot da. Die Vergärung war eine ſehr hohe und deckte ſich mit der Endvergärung. Die Hefe lag feſt.

Ich erklärte mir damals die kochende Gärung durch einen Mangel an geeigneter Stickſtoffnahrung und vielleicht auch durch ein zu großes Plus an leicht vergärbarem Zucker und riet kurz entſchloſſen, einen der Bottiche — es handelt ſich im ganzen um drei — mit ſamt der Hefe in der Pfanne aufzukochen, abzukühlen, zu zuckern mit den anderen umgepumpten zwei Bottichen zu verſchneiden und wieder mit Hefe anzuſtellen. Man konnte ſich aber nur entſchließen zu einem Verſuch mit einem Bottich, und dieſer Verſuch glückte jedenfalls vollkommen; die Gärung war normal mit ſehr hohen, fetten Kräuſen und mit ſchöner Decke. Da aufgekochte Hefe nicht beſonders ſchön riecht und ſchmeckt, was allerdings in dieſem Falle beim fertigen Bier gar nicht zum Ausdruck kam, verabredeten wir für ſpäter, die Nachgüſſe mit wenig Malzkeimen aufzukochen, um der Hefe die nötigen Salze und Stickſtoffnährſtoffe zuzuführen. Die Sache ſoll auch ganz gut gegangen ſein. Das Zugeben von aufgekochter Hefe als Mittel zur Verbeſſerung der Gärung ſoll, wie ich ſpäter erfuhr, den alten Praktikern längſt bekannt geweſen ſein.

Wie anders die anormalen Gärungserſcheinungen der letzten Jahre!

In einigen Fällen gingen dieſelben mit hoher Vergärung Hand in Hand, manchmal war die Gärung auf dem Bottich ganz normal, oft ſogar niedrig. Die Nachgärung ließ zuweilen zu wünſchen übrig, war aber auch wieder oftmals ganz normal. Das Aufwallen der Kohlenſäure, das gewöhnlich als „Kochen“ bezeichnet wurde, trat meiſt erſt am vierten und fünften Tage ein.

Das Aufwallen der Kohlenſäure denke ich mir ſo, daß ein großer Teil der Hefe in der unteren Hälfte des Bottichs ſich loſe zuſammendrängt und die Kohlenſäurebläschen, die innerhalb dieſes Teiles gebildet werden, nicht in der Lage ſind, gleichmäßig in kleinen Bläschen nach oben zu ſteigen, ſondern ſich erſt einen Weg ſuchen oder ſich auch erſt zu größeren Blaſen vereinigen müſſen, um dann vermöge des größeren Auftriebes den Weg nach oben zu finden. Es gewinnt dieſe Erklärung dadurch an Wahrſcheinlichkeit, weil das Aufwallen der Kohlenſäure nicht wie bei der echten kochenden Gärung gleich im Anfangsſtadium, ſonderen erſt gewöhnlich am vierten bis fünften Tage einzutreten pflegte, ferner weil das Aufwallen auch immer gewöhnlich an einer Stelle ſtattfand, d. h. da, wo die Kohlenſäure ihren Weg gefunden hatte, und endlich unter gleichen Verhältniſſen auch nicht in jedem Falle eintrat. Manchmal mußte ſich auch erſt eine ſehr große Kohlenſäureblaſe bilden, um an die Oberfläche gelangen zu können. Natürlich wurde dadurch ein ſtarkes Aufwallen erzeugt und dabei die Bottichdecke zerſtört. Ähnliche Erſcheinungen laſſen ſich übrigens auch in der Hefewanne beobachten.

Die Erſcheinungen ſelbſt werden von dem Leiter einer Brauerei, in der ſie beſonders eklatant auftraten, in der „Wochenſchrift für Brauerei“ Nr. 9 S. 42 eingehend geſchildert. Es handelte ſich hier um einen der Betriebe, in dem ich die Folgen dieſer anormalen Gärungserſcheinungen gelegentlich einer Betriebsreviſion in den erſten Tagen des Januar konſtatieren konnte; hier waren die Erſcheinungen ganz beſonders kraß aufgetreten.

Dre Leiter der Brauerei kannte ſeit etwa einundeinhalb Jahren keine Hochkräuſen mehr; trotzdem war bei der Hauptgärung der Vergärungsgrad normal und ebenfalls eine normale Nachgärung vorhanden. Er ſchildert die Erſcheinungen, wie folgt: „Sobald die Würze in den Gärbottich kam, begann das Elend. Die Bottiche kamen gut an, jedoch bildete ſich an Stelle der Kräuſen nur eine niedrige Schaumdecke, welche raſch zuſammenfiel und nur große Blaſen übrig ließ. Am fünften Tage ſtellte ſich faſt immer kochende Gärung ein — wenn wir es nun einmal ſo nennen wollen — und hielt das Aufſteigen der Kohlenſäureblaſen an einer Stelle ununterbrochen etwa 10—15 Stunden an. Dann ſtand der Bottich kahl und ohne Decke da. Am ſiebenten Tage mußten die Bottiche geſchlaucht werden. Die Hefe lag meiſtens ziemlich feſt im Bottich, auch war die Hefeernte zufriedenſtellend, obwohl noch viel Hefe auf das Lagerfaß mitgenommen wurde.“ Hier hat der betreffende Praktiker wohl nicht ganz das Richtige getroffen, denn es lag eben nur ein Teil der Hefe feſt am Boden, während ein ziemlich erheblicher Teil, der nämlich, der mit aufs Lagerfaß ging, ſich nicht abgeſetzt hatte. Das deckt ſich auch mit meinen Beobachtungen in vielen anderen Betrieben, in denen die Gärungserſcheinungen keine normalen waren.

Jeder Sud wurde in dieſer Brauerei auf drei Bottiche verteilt und der gekühlte Trub auf alle drei Bottiche verſchnitten.

Hier wie auch in anderen Betrieben trat das Kohlenſäureaufwallen einmal in zwei Bottichen, im dritten nicht, einmal in allen drei, einmal in keinem auf, obwohl daſſelbe Malz, das gleiche Sudverfahren und dieſelbe Hefe zur Verwendung kamen.

Vielleicht hing der Wechſel der Erſcheinungen doch mit der Führung der Hefe oder mit der Bezugsquelle zuſammen?

Er hatte jedenfalls verſucht, die Gärung kalt und warm zu führen, dieſe und jene Hefe kommen zu laſſen; die Gärungserſcheinungen wechſelten zwar etwas, blieben aber immer anormal. Auch bei Verwendung neuen Malzes von 1912er Gerſte — und hierauf möchte ich beſonders aufmerkſam machen — waren die anormalen Gärungserſcheinungen nicht verſchwunden. Ebenſo hatte er die Erſcheinungen auch ſchon im Jahre 1910/11 bei beſtimmten Malzen von Gerſten der Ernte 1910 beobachtet, und zwar ganz beſonders bei Malzen, die nach dem Kropffſchen Syſtem hergeſtellt worden waren. (Es ſoll damit ſelbſtverſtändlich keineswegs ein ganz allgemein abſprechendes Urteil über das Kropfſche Syſtem gefällt werden.) Jedenfalls iſt es Tatſache, daß ſolche Kurzmalze oft zu normalen Gärungen, zu ſchnellem Degenerieren der Hefe Anlaß gaben, wie dies z. B. auch in Pilſener Brauereien der Fall ſein ſoll. Die Brauerei war nämlich etwas in Abhängigkeit von Lieferanten geraten und mußte die Malze nehmen, wie ſie geliefert wurden.

Die von dieſen Gärungen reſultierenden Biere rochen unfertig wie zu junges Bier. Der Braumeiſter ließ die Biere älter werden, bis drei und vier Monate, doch wurde dadurch die Sache nur noch ſchlimmer, denn es ſtellte ſich dann ein dumpfer Geſchmack ein, der, wie wir feſtſtellten, darauf zurückzuführen war, daß ein großer Teil der Hefe abgeſtorben war. Dieſes Hefeſterben machte ſich bereits im Gärkeller bemerkbar, da hier ſchon ein ziemlicher Prozentſatz toter bzw. ſehr geſchwächter Zellen nachgewieſen werden konnte. Ferner ſtellte ich erſt mal feſt, ob die Biere jodnormal waren, ob etwa eine Infektion oder ein anderer Fehler vorlag. Das war nicht der Fall. Die Erklärung für die anormalen Gärungserſcheinungen mußte alſo in den Rohmaterialien, d. h. im Waſſer, im Malz oder in der Hefe zu ſuchen ſein. Hopfen und Hopfengabe ſchieden von vornherein aus, auch die Hefe bis zu einem gewiſſen Grade, denn ſowohl die Hefe der einen wie der anderen Brauerei gab früher oder ſpäter immer wieder die anormalen Gärungserſcheinungen, und zwar gab die Hefe der einen Brauerei die Erſcheinungen gewöhnlich ſchon bei der erſten Führung, während bei der Hefe der anderen Brauerei die anormalen Erſcheinungen erſt bei der zweiten bzw. dritten Führung ſo kraß auftraten. Ich kannte zufällig die näheren Verhältniſſe dieſer beiden Brauereien und ſagte voraus, welche Hefe ſofort die Erſcheinungen zeigte und welche erſt ſpäter, was mir von dem Betriebsleiter beſtätigt wurde. Die Hefe nämlich, die die Erſcheinungen ſchon bei der erſten Führung zeigte, ſtammte aus einer Brauerei, die mit ausgeſprochenem Sulfatwaſſer arbeitete bei Malzen von befriedigender bis guter Qualität. Die andere Brauerei arbeitete ebenfalls mit guten Malzen, aber mit einem Waſſer, in dem eine gewiſſe Menge Karbonate enthalten waren.

Ich ging daher ſpeziell auf das Brauwaſſer und auf das Malz los und ſtellte auf Grund meiner bisherigen Erfahrungen meine diesbezüglichen Fragen, ob z. B. bei Verwenndung von Leitungswaſſer ſtatt des Brauereibrunnenwaſſers oder bei beſſer gelöſten Malzen oder bei Vermeidung der Eiweisraſt im Sudhauſe die Gärungserſcheinungen günſtiger wären, und tatſächlich hatte der betreffende techniſche Leiter, der alles mögliche verſucht hatte, um der Kalamität Herr zu werden, beobachtet, daß in dieſen Fällen die Erſcheinungen nicht ſo ſchlimm auftraten.

Das Malz aus 1912er Gerſte konnten wir bis zu einem gewiſſen Grade gleich an Ort und Stelle unterſuchen, und ich konnte feſtſtellen, daß hier ein ſog. Kurz- oder Sparmalz, wie ich dieſe Malze nenne, welche nicht richtig und genügend entwickeltes Blattkeimgewächs haben (Zeit und äußere Wachstumsbedingungen ſpielen ſicherlich hierbei eine Rolle), vorlag. Das Malz war mittelvoll, oft dünn, nicht aromatiſch im Geruch, ſüßlich-grün im Geſchmack und hatte ein Blattkeimgewächs von 20 bis $^1/_2$, 30 bis $^2/_3$ und 50 bis $^3/_4$ der Kornlänge und war entſprechend ſchlecht gelöſt. Intereſſant war, daß die Auflöſung dieſes Malzes in der von der Malzfabrik mitgegebenen und von einem Privatlaboratorium ausgeführten Analyſe als „gut“ bezeichnet worden war. Noch ſchlechter war die Erſcheinung bei dem Malze einer anderen Malzfabrik, die mir übrigens als Sparmalzherſtellerin bekannt war, doch lag von dieſer Malzfabrik leider eine Probe nicht mehr vor.

Die Unterſuchung des Brauwaſſers konnte ich natürlich an Ort und Stelle nicht ausführen, nahm aber von dem Brauereibrunnen Rohwaſſer und natürlich auch daſſelbe Waſſer, wie es als Einmaiſch- bzw. Anſchwänzwaſſer zur Verwendung kam, zur Unterſuchung mit.

Da nun dem Betriebsleiter vor allem daran lag, ſo ſchnell als möglich von dem Übel befreit zu werden, konnten wir nicht erſt das Reſultat der Waſſerunterſuchung abwarten, ſondern verabredeten für den nächſten Sud, der wie bisher von dem ſchlechten Malz und dem Brauereibrunnenwaſſer hergeſtellt wurde, die zur Orientierung vorzunehmenden Verſuche.

Ich erinnerte mich hierbei der früher gemachten Erfahrungen über Verbeſſerung der Gärungserſcheinungen mit Hefeabſud und ließ am folgenden Tage einen der drei Bottiche anſtellen wie bisher.

Zum zweiten Bottich gaben wir 10 g Kreide pro Hektoliter; das ganze Kreidequantum wurde gleich beim Aufziehen der Hefe mit Würze dieſes Bottichs zugegeben.

Zum dritten Bottich ließ ich einen Abſud von reichlich einem halben Liter dickbreiiger Hefe zugeben, und zwar wurde der ganze Abſud auch gleich beim Aufziehen der Hefe zugemiſcht.

Die Bottiche wurden nun ganz gleichmäßig aufgezogen, und am nächſten Tage zeigten ſie bereits ein recht verſchiedenes Geſicht. Der Bottich ohne Zuſatz machte noch nicht weiß, während der mit Kreidezuſatz bereits weiß machte, am beſten aber ſah der mit Hefeabſud verſetzte Bottich aus. Ich konnte leider den weiteren Verlauf der Gärung nicht abwarten. Der techniſche Leiter teilte mir aber ſpäter mit, daß der Bottich ohne Zuſatz gekocht hätte, der mit Kreide verſetzte beſſer ſich verhalten hätte, am beſten aber der mit dem Hefeabſud, jedoch wären aber auch bei dieſem richtige fette Hochkräuſen noch nicht zu beobachten geweſen. Das mag wohl daher kommen, daß wir die Kreide- und Hefegabe bei dieſem beſonders kraſſen Falle etwas zu gering bemeſſen hatten — es handelte ſich um Bottiche mit etwa 32 hl Inhalt.

Um nun zu ſehen, wie weit bei dieſen Erſcheinungen die Stickſtoffverbindungen oder die Salze eine Rolle ſpielten, verabredeten wir für ſpäter noch Verſuche mit einem Zuſatz von primärem Kalziumphosphat. Über dieſe Verſuche berichtete mir der betreffende Betriebsleiter, daß die Gärungen zwar beſſer als die ohne Kalziumphosphatzuſatz ausgefallen wären, aber nicht ſo gut als die mit dem Zuſatz von Hefeabſud.

Inzwiſchen war die Unterſuchung des Waſſers beendet, und wir hatten zu unſerer Überraſchung feſtſtellen müſſen, daß ſich das Brauereirohwaſſer, das an ſich ein ſehr gutes Brauwaſſer für helle Biere war, durch Aufbereiten zum Einmaiſch- bzw. Überſchwänzwaſſer ganz gewaltig verändert hatte. Im folgenden ſei die Zuſammenſetzung nebeneinander wiedergegeben:

	Rohwaſſer	Einmaiſchwaſſer	Anſchwänzwaſſer
kohlenſaure Magneſia	7,1	7,3	6,9
kahlenſaurer Kalk . .	12,0	0,5	8,8
Gips	25,0	30,1	29,6
vorübergehende Härte	11,5	5,0	9,5
bleibende Härte . .	16,7	17,7	17,4

Während alſo im Rohwaſſer das Verhältnis der Karbonate zu den Sulfaten ein für helle Biere recht günſtiges war, verſchob ſich dieſes Verhältnis ſchon deutlich beim Anſchwänzwaſſer, das auf 83° C. angewärmt wurde, zuungunſten der Karbonate; immerhin muß dies Waſſer noch als günſtig bezeichnet werden. Ganz außerordentlich veränderte ſich aber das Einmaiſchwaſſer, das für die Auflöſung im Sudhaus in erſter Linie in Frage kommt. Wir ſehen, daß der kohlenſaure Kalk im Einmaiſchwaſſer ſo gut wie verſchwunden iſt, dagegen der Gehalt an Gips noch um 20 pCt. zugenommen hat. Wir haben alſo in dieſem Waſſer ein typiſches Sulfatwaſſer, wenn auch der Gipsgehalt noch nicht als beſonders hoch bezeichnet werden kann. Das Einmaiſchwaſſer wurde nämlich vor dem Gebrauch abgekocht.

Es iſt auffallend, daß bei der Beſprechung der ſog. kochenden Gärung niemals des Waſſers Erwähnung getan worden iſt, und doch ſpielt das Waſſer bei dieſen anormalen Gärungserſcheinungen ſeine Rolle, in dem erwähnten Betriebe vielleicht weniger als in anderen, indem ich noch ungleichere Verhältniſſe zwiſchen dem Karbonat- und dem Sulfatgehalt des Waſſers feſtſtellen konnte.

Es iſt bekannt, daß ein Sulfatwaſſer beim Maiſchprozeß bei weitem mehr Eiweiß und vor allem andere Eiweißſtoffe herausgelöſt als ein Karbonatwaſſer; hierauf iſt auch zum Teil die höhere Ausbeute bei Sulfatwäſſern zurückzuführen. Das haben als erſte W. Windiſch und H. Boden (über den Einfluß des Gipſes auf den Stärke- und Eiweißabbau beim Maiſchprozeß. Wochenſchrift für Brauerei, 1904, Nr. 49 ff.), ſpäter Wahl, Petit und andere und letzthin erſt wieder Moufang in der Zeitſchrift f. d. geſ. Brauweſen Nr. 3 S. 29 nachgewieſen. Ähnliche anormale Gärungserſcheinungen, wenn auch nicht ſo ſchlimme, mit ſuppig liegender Hefe waren uns von früher her längſt bekannt aus Betrieben, die von Natur aus ein typiſches Sulfatwaſſer beſaßen oder die durch Abkochen ſich ein typiſches Sulfatwaſſer herſtellten. Ich machte auf Grund unſerer Beobachtungen auch ſofort hierauf aufmerkſam, als die Karbonatfrage angeſchnitten wurde. Richtig ſetzten auch die anormalen Gärungserſcheinungen mit ſchlecht ſitzender Hefe, blaſigen Decken uſw. ziemlich zahlreich ein, als viele Brauer anfingen, kritiklos ihr Brauwaſſer abzukochen. Natürlich iſt das Abkochen nicht in jedem Falle gefährlich, ſondern nur da, wo gleichzeitig ein hoher Gipsgehalt vorhanden iſt, der bekanntlich durch das Aufkochen nicht verringert, ſondern ſogar meiſt erhöht wird.

Treffen ſolche karbonatarmen Sulfatwäſſer dann mit anormalen Sparmalzen zuſammen, und wird womöglich im Sudhauſe noch eine kräftige Eiweißraſt gehalten, ſo reſultieren anormale Würzen von hohem Gehalt an weit abgebauten Stickſtoffverbindungen, Amiden und Aminoſäuren und geringem Gehalt an Albumoſen und Peptonen. Es ſei dahingeſtellt, ob der Hefe die erſteren Verbindungen weniger und die letzteren mehr zuträglich ſind, oder ob etwa die weitabgebauten Stickſtoffverbindungen nur nicht in rationeller Miſchung (Abderhalden) vorhanden ſind; jedenfalls refüſiert die Hefe ſolche Würzen.

Die Gärungserſcheinungen ſind ſofort etwas günſtiger, wenn z. B. Sparmalze mit Karbonatwäſſern vermaiſcht werden oder wenn bei Sulfatwäſſern gute Malze zur Verarbeitung gelangen.

Mittlerweile hatte der Betriebsleiter ſich umgeſehen nach einem guten Malz und auch eine kleine Mälzerei entdeckt, in welcher der Malzmeiſter, ein Mann von altem Schrot und Korn, wie er ihn auszeichnete, ſein Malz nach der alten üblichen Methode herſtellte. Der Betriebsleiter ſchickte uns das Malz ohne Bezeichnung zur Unterſuchung ein und wir beurteilten die Probe als ein Malz von zwar nicht allzuguter Löſung, aber unter der Betonung, daß hier jedenfalls kein Sparmalz vorläge.

Nach kurzer Zeit ſchrieb mir der techniſche Leiter hocherfreut, daß er mit dieſem Malz endlich mal wieder fette hohe Kräuſen zu Geſicht bekommen hätte und nun wohl hoffen dürfte, endlich die Kalamität, die ihn im Laufe der langen Zeit ſchon vollſtändig nervös gemacht hatte, losgeworden zu ſein.

Wenn nun auch manche der geſchilderten Beobachtungen noch der wiſſenſchaftlichen Löſung bedürfen, ſo ſcheint doch durch dieſe Verſuche für die Praxis der Beweis erbracht, daß hauptſächlich die Sparmalze, beſonders dann, wenn ſie mit Sulfatwäſſern verarbeitet werden, die Übeltäter waren Es geht ferner aus unſeren Beobachtungen, die durch den angezogenen kraſſen Fall nur beſtärkt werden, klar hervor, daß dieſe anormalen Gärungserſcheinungen keineswegs allein das Produkt der 1911er Gerſte geweſen ſind, denn dieſelben ſind bereits vor 1911, wie auch mit der 1912er Gerſte aufgetreten. Der ſchuldige Teil war alſo hier nicht allein die Gerſte, ſondern oft der Mälzer. Freilich mag die 1911er Gerſte, die ſich anfangs der Kampagne infolge ungenügender Lagerung und warmer Witterung ſchwer verarbeiten ließ, ſpäter aber ziemlich leicht verarbeitet werden konte, inſofern mehr Anlaß zu Beanſtandungen gegeben haben, weil ſie eben leichter zu Sparmalz ſich verarbeiten ließ als der Jahrgang vor und nach ihr. Und das haben mir auch die Leiter großer Mälzereien ohne weiteres beſtätigt.

Nun kann man gewiß dieſen Sparmalzen durch ein geeignetes Maiſchverfahren bis zu einem gewiſſen Grade Rechnung tragen, aber nur wenige Praktiker können ſich entſchließen, immerfort das Maiſchverfahren zu ändern, und das vielleicht nicht mit Unrecht, denn mit der Änderung des Maiſchverfahrens geht auch immer entſprechend eine Änderung des Biercharakters Hand in Hand, und ſchließlich iſt mit der Sudhausarbeit das Bier noch lange nicht fertig. Dann kann das auch nur ein Betriebsleiter, dem die nötigen Einrichtungen und Hilfskräfte zur Verfügung ſtehen.

Wenn man nun mit dieſen Malzfabriken über den Punkt „Sparmalz" ſpricht, dann entgegnen die meiſten ſofort, daß bei zu guter Löſung doch die Biere zu leer würden und die Schaumhaltigkeit litte. Sie vergeſſen dabei, daß zwiſchen zu gut und zu ſchlecht immer noch ein Mittelweg liegt, den man im praktiſchen Leben den „goldenen" zu nennen pflegt.

Die vom 1. September 1912 bis 28. Februar 1913 unterſuchten Wäſſer.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **E. Biſchkopff.**

Während des Winterhalbjahres 1912/13 wurden im analytiſchen Laboratorium 240 Waſſerproben gegen 265 im gleichen Zeitraume des vorigen Jahres und 313 Proben im Sommerhalbjahr 1912 unterſucht.

Von dieſen 240 Proben waren 238 natürliche Wäſſer und von ihnen wurden 17 Proben nur auf Eignung für ſpezielle Zwecke und 221 für alle Zwecke der Brauerei geprüft. Außerdem wurden 4 Proben gleichzeitig auf Brauchbarkeit für die Mineralwaſſerfabrikation in chemiſcher Beziehung und 3 Proben gleichzeitig quantitativ auf Eiſen geprüft. Zwei Kondenſate wurden nur auf Ölgehalt unterſucht.

Von den für die Malz- und Bierbereitung in Betracht kommenden Proben erwieſen ſich:

(Siehe die Tabelle in der Nebenſpalte.)

	W.-S. 1911/12	S.-S. 1912	W.-S. 1912/13
Als ohne weiteres gut brauchbar für Mälzerei, Kellerei und Sudhaus	14,5	29,4	28,4
Als gut brauchbar nach Enthärtung durch Kochen und Erwärmen	19,3	17,0	36,0
Als gut brauchbar nach Gipszuſatz	39,4	24,7	14,0
Als gut brauchbar nach Enteiſenung	4,8	4,8	15,5
Als zu hart	1,2	0,4	0,7
Als zu weich	0	0,7	0
Als ſodahaltig	0,6	1,1	1,7
Als bitterſalzhaltig .	0,9	3,4	0
Als unbrauchbar wegen ungeeigneter chemiſcher Beſchaffenheit .	10,0	15,2	1,7
Als unbrauchbar wegen ungeeigneter biologiſcher Beſchaffenheit	7,8	3,4	1,7

Die Anzahl der ohne weiteres brauchbaren Wäſſer iſt gegen das vorige Halbjahr wenig geringer.

Die Zahl der verbeſſerungsfähigen Wäſſer iſt gegenüber dem Sommerhalbjahr faſt gleich geblieben, und hat gegen das vorige Winterhalbjahr etwas abgenommen. Als unbrauchbar und nicht verbeſſerungsfähig mußten diesmal dagegen nur 3,4 pCt. bezeichnet werden gegenüber rund 18 pCt. in den beiden vorigen Halbjahren.

Ein großes Intereſſe beanſpruchen naturgemäß die Wäſſer der Gruppen 2 und 3, d. ſ. diejenige, welche durch eine Verſchiebung des Verhältniſſes der kohlenſauren zu den ſchwefelſauren Kalkſalzen als Brauwäſſer geeignet gemacht werden können. Die Anzahl dieſer Wäſſer beträgt rund 50 pCt. Wie ſchon mehrfach ausgeführt wurde und zuletzt in einem beſonderen Artikel in dieſer Zeitſchrift in Nr. 14/15 ausführlich dargelegt wurde, läßt ſich dieſer Eingriff relativ einfach vollziehen, indem man entweder den Gipsgehalt mechaniſch durch Gipszuſatz erhöht, oder wo dieſes wegen des vorhandenen Geſamtſalzgehaltes untunlich erſcheint, durch Abſcheidung von kohlenſaurem Kalk dieſen erniedrigt, ſo daß ebenfalls wieder ein Überwiegen des Gipsgehaltes gegenüber dem kohlenſaurem Kalk reſultiert. Wie bekannt, erfolgt die Abſcheidung des kohlenſauren Kalkes durch Erwärmen oder Kochen des Waſſers. Man kann oder muß häufig beide Verbeſſerungsmethoden kombinieren, um den gewünſchten Endzweck zu erreichen. Wir wollen aber nicht unterlaſſen, auch an dieſer Stelle wieder darauf hinzuweiſen, daß die zu weitgehende Entfernung des kohlenſauren Kalkes, oder gar eine reſtloſe Abſcheidung desſelben unter Umſtänden mehr ſchaden als nützen kann, da, wie manche Beiſpiele aus der Praxis zeigen, die Vergärung ſolcher karbonatfreien Würzen Schwierigkeiten macht und Nachteile mit ſich bringt. — Da ſchon von vielen Seiten oft auseinandergeſetzt wurde, welche Rolle dieſe Art der Verbeſſerung für die Erzeugung heller Biere vom Pilſener Typus ſpielt, erſcheint es unnötig, heute näher auf dieſe Frage einzugehen.

Die Zahl der zu ſtark eiſenhaltigen Wäſſer iſt im Berichtszeitraume ganz erheblich geſtiegen. Nicht weniger als 15 pCt. aller Wäſſer waren ſo ſtark eiſenhaltig, oder enthielten das Eiſen in ſo ſchwer entfernbarer Form, daß die Aufſtellung in einer Enteiſenungsanlage angeraten werden mußte. Ganz frei von Eiſen waren 56 pCt. Der Reſt (29 pCt.) konnte durch Lüften und Filtrieren vom Eiſen befreit werden.

Der Gipsgehalt der Wäſſer ſchwankte zwiſchen 0 und 80 g pro Hektoliter. Es hatten:

Gramm im Hektoliter	pCt.	Gramm im Hektoliter	pCt.	Gramm im Hektoliter	pCt.
0	16	bis 20	20,3	bis 50	2,2
bis 5	21,7	„ 30	11,8	„ 60	1,8
bis 10	21,7	„ 40	4,8	„ 80	0,5

Die ſodahaltigen Wäſſer laſſen ſich bei nicht zu hohem Gehalt an Soda durch Gipszuſatz leicht verbeſſern. Bei erheblichen Mengen Soda dagegen wirkt der Gipszuſatz nicht mehr als Verbeſſerung wegen der durch Umſetzung ſich bildenden größeren Mengen Glauberſalz, die bekanntlich ungünſtig auf den Geſchmack und die Bekömmlichkeit des Bieres einwirken. Infolgedeſſen macht ein hoher Sodagehalt die Wäſſer wenig geeignet für den Sud, ähnlich wie die bitterſalzhaltigen Wäſſer.

Als ſodahaltig erwieſen ſich 12 Wäſſer (= 5,3 pCt), hiervon hatten 3 Proben über 40 (40—60) g im Hektoliter, 3 hatten zwiſchen 20 und 30 g und der Reſt zwiſchen 10 und 20 g pro Hektoliter.

Als glauberſalzhaltig erwieſen ſich 30 Proben = 13 pCt. aller Wäſſer. Davon hatten je ein Waſſer 14 und 20 g und 2 Proben 60 bzw. 52 g Glauberſalz im Hektoliter.

Kohlenſaure Magneſia waren bei 5,7 pCt. über 10 g, bei 0,9 pCt. der Wäſſer über 20 g pro Hektoliter vorhanden. Dieſe mußten alſo wegen der bekannten Umſetzung mit Gips als Sudwäſſer beanſtandet werden.

Magneſiumſulfat war in 9 Wäſſer und davon nur in 2 Proben mit je 11 g enthalten.

Der Gehalt an kohlenſaurem Kalk betrug:

Gramm in Hektoliter	pCt.
0	6,6
bis 10	35,5
„ 20	41,5
„ 30	15,5
„ 40	0,9

Der Geſamtrückſtand der unterſuchten Wäſſer betrug im Hektoliter:

Gramm in Hektoliter	pCt.
bis 10	2,6
„ 50	53,2
„ 100	37,2
„ 200	6,6
über 200	0,4

Die große Mehrzahl der Wäſſer hat alſo eine mittlere Härte und iſt in dieſer Hinſicht als Brauwäſſer brauchbar.

Danach herrſchen die Wäſſer mit überwiegend vorübergehender Härte bedeutend vor.

Der Gehalt an Chlorverbindungen ſtellt ſich wie folgt:

Gramm in Hektoliter	pCt.
bis 10	8,3
„ 20	14,5
„ 30	1,9
mehr als 30	1,0

Die weit überwiegende Mehrzahl der Wäſſer hat alſo einen geringen bis mittleren Chlorgehalt. Nur einige wenige haben ſehr reichlichen Chlorgehalt. Unter dieſen finden wir ein Waſſer mit 90 und 1 Probe mit 333 g Chlor im Hektoliter. Dieſe Wäſſer ſtammen aus Gegenden, die Salzlager enthalten. Einen hohen Gehalt an organiſcher Subſtanz (über 1,2 g pro Hektoliter) hatten 13 Wäſſer, davon eine Probe 3,9 g und eine zweite Probe, die in einem Faß eingeſandt war, einen ſolchen von 7,6 g.

Weder ſalpetrige Säure noch Ammoniak wurden im Berichtszeitraum in einem der Wäſſer ermittelt. In erheblicheren Mengen wurde Salpeterſäure bei 17,2 pCt. aller Proben (bis zu 10 g pro Hektoliter) und bis zu 20 g bei 3,22 pCt. gefunden.

Biologiſch unterſucht wurden im ganzen 29 Waſſerproben, davon waren nur 5 als unbrauchbar wegen ſtarker Infektion durch wilde Hefen, Sarzinen und Stäbchen anzuſprechen, während bei 8 Proben wegen des Vorhandenſeins von Stäbchen und Sarzinen in geringerem Umfange immerhin Vorſicht beim Gebrauch empfohlen wurde.

Ein Beiſpiel, welchen Schwankungen die Zuſammenſetzung eines Waſſers unterworfen iſt, gibt folgende Zuſammenſtellung: Das Waſſer wurde ſeit November alle 14 Tage unterſucht; dabei ſchwankte der Geſamtrückſtand zwiſchen 30 und 54,3 g pro Hektoliter. Der Gehalt an kohlenſaurem Kalk zwiſchen 2,8 bis 6,1 g, an kohlenſaurer Magneſia zwiſchen 4,8 und 6,7 g, an Gips zwiſchen 8,7 und 14,6 g, an Chlorkalzium zwiſchen 0 und 3,6 g, an Kochſalz zwiſchen 5,6 und 18 g.

Wenn auch die Schwankungen im Geſamtſalzgehalt und in den einzelnen berechneten Salzen zeitweilig beträchtlich ſind, ſo konnten dieſelben doch ſtets durch geringen Gipszuſatz ausgeglichen werden.

Immerhin lehrt dieſes Beiſpiel, daß es unter Umſtänden notwendig für eine Brauerei iſt, ihr Waſſer in gewiſſen Zwiſchenräumen, z. B. alle ½ Jahr unterſuchen zu laſſen, denn wenn es auch bekannt iſt, daß manche Wäſſer ſich jahrelang in der Zuſammenſetzung ſo gut wie gar nicht ändern, ſo ſind doch auch andererſeits genügend Fälle bekannt, in denen ſich die Zuſammenſetzung des Waſſers in verhältnismäßiger kurzer Zeit auffallend verſchoben hatte.

Außer den bisher beſprochenen Wäſſern waren je zwei Proben gleichzeitig noch auf Reinheit, d. h. auf Eignung zu Trinkzwecken, bezüglich auf Ölgehalt zu unterſuchen. Soweit die chemiſche Unterſuchung erkennen ließ, waren die Proben zu Trinkzwecken geeignet, doch werden ſolche Anfragen zur endgültigen Entſcheidung ſtets an ein hygieniſches Inſtitut verwieſen. Ebenſo ſollten zwei Wäſſer außer im Brauereibetrieb auch bei der Mineralwaſſerfabrikation Verwendung finden. Für dieſe gilt in biologiſcher Hinſicht dasſelbe wie für Trinkwaſſer. Die beiden gleichzeitig auf Öl zu prüfenden Brauwäſſer erwieſen ſich als techniſch ölfrei.

Zwei Waſſerproben ſollten nur auf Reinheit unterſucht werden. Die chemiſche Analyſe fiel günſtig aus, ſo daß in dieſer Beziehung nichts gegen die Verwendung zu ſagen war.

Nur für Mälzereizwecke ſollten vier Proben unterſucht werden. Alle vier waren als geeignet zu bezeichnen.

Sieben Proben waren nur auf Eiſen zu prüfen. Bei vier Proben handelte es ſich dabei um Aufſtellung einer Enteiſenungsanlage. Der Gehalt war überall als recht gering zu bezeichnen.

Zwei Kondenſate waren nur auf Öl zu prüfen und waren nicht zu beanſtanden, da ſie techniſch ölfrei waren.

Sämtliche Wäſſer, die auf ihre Brauchbarkeit unterſucht werden ſollen, werden gleichzeitig auch auf ihre Verwendbarkeit für Keſſelſpeiſezwecke geprüft.

Es ergab ſich hierbei, daß 16 pCt. aller Proben ohne jeglichen Zuſatz und 55 pCt. nach einem Zuſatz von Soda, der aber nicht mehr als 12 g pro Hektoliter Speiſewaſſer betrug, als gut geeignet für den genannten Zweck beurteilt werden konnte.

Der Reſt mit 29 pCt. war zu hart und konnte nur durch Zuſatz von Soda und Ätzkalk außerhalb des Keſſels gebrauchsfähig gemacht werden.

Speziell auf ihre Brauchbarkeit zum Keſſelſpeiſen wurden diesmal nur drei Proben eingeſandt. Alle drei waren durch einen geringen Sodazuſatz leicht zu verbeſſern.

Furfurol, ſeine Entſtehung, ſein Verbleib und Nachweis, beſonders in bezug auf den Brauereibetrieb.

Von Dr. C. **Nagel**.

Im Nachfolgenden ſollen die Ergebniſſe der zahlreichen Unterſuchungen über die Bildung und Umſetzung uſw. von Furfurol in den Zwiſchenprodukten und fertigen Erzeugniſſen der Gärungsgewerbe, ſpeziell hier der Brauerei, die ſich in der Literatur finden, zuſammengeſtellt werden.

Über die Entſtehung uſw. des Furfurols im allgemeinen ſei zunächſt folgendes erwähnt:

Furfurol entſteht bei der Deſtillation von Kleie, Mehl, Sägemehl mit verdünnter Schwefelſäure und iſt eine bis 162° ſiedende, an der Luft braun werdende Flüſſigkeit. Seiner chemiſchen Konſtitution nach iſt es der Aldehyd der Brenzſchleimſäure, es enthält ſomit fünf Kohlenſtoffatome und die chemiſche Formel iſt $C_5H_4O_2$. Es bildet ſich hauptſächlich aus den Pentoſanen bzw. den Pentoſen, die in den vorgenannten Subſtanzen enthalten ſind, beim Kochen mit verdünnten Säuren. Auch aus Kohlehydraten, bzw. aus Fruchtzucker kann ſich Furfurol bilden, doch iſt dazu eine ſtärkere Konzentration der Säuren, als ſie in den Maiſchen vorkommt, nötig. Trotz ſeines hohen Siedepunktes iſt es mit Waſſerdämpfen ſehr leicht flüchtig und findet ſich daher beim Deſtillieren von verdünnten Löſungen ſo gut wie quantitativ in den erſten Anteilen des Deſtillates.

Die Gerſte und das Malz enthalten Pentoſane ſowohl in den Spelzen als auch im Endoſperm[1]). Da das Malz zugleich Säure enthält, ſo ſind ſchon während des Darrens des Grünmalzes die nötigen Bedingungen zur Furfurolbildung gegeben; und tatſächlich enthalten auch (nach Brand) „röſtiges" Malz und ebenſo daraus hergeſtellte Würzen Furfurol.

Beim Maiſche- und Würzekochen bildet ſich fernerhin Furfurol, wie W. Windiſch („Wochenſchrift für Brauerei" 1898. 5. S. 53–55) nachgewieſen hat. Es entweicht auch das beim Maiſchekochen gebildete Furfurol nicht etwa wieder beim Würzekochen; in dem Kondenswaſſer ſowohl von der Maiſchpfanne als auch vom Hopfenkeſſel konnte Windiſch in keinem Falle auch nur die Spur von Furfurol nachweiſen. Die Würzen enthalten immerhin nur geringe Mengen, im Höchſtfalle nur etwa 1 g Furfurol auf 100 000 g Würze. Die nach dem Dekoktionsverfahren hergeſtellten Maiſchen enthalten mehr Furfurol, als die nach dem Infuſionsverfahren bereiteten.

Das Furfurol iſt in den waſſerhellen Deſtillaten dadurch, daß es mit Anilin und Säuren z. B. Eſſigſäure eine Rotfärbung gibt, noch in äußerſt geringen Mengen nachweisbar. Verfaſſer („Zeitſchrift für Spiritusinduſtrie" 1903. 32. S. 353) führte die Reation in folgender Weiſe aus und konnte bei einer Verdünnung von 1 g Furfurol in 10 Millionen Kubikzentimeter Flüſſigkeit (Spiritus) die Rotfärbung gerade noch deutlich erkennen: Zu 10 ccm des zu unterſuchenden Deſtillates ſetzt man 2 ccm furfurolfreien Eiseſſig und 10 Tropfen friſch deſtilliertes (farbloſes) Anilin; nach 10 Minuten langem Stehen beobachtet man die Intenſität der Rotfärbung. Durch Vergleich mit der Stärke der Reaktion in Löſungen von bekanntem Furfurolgehalt kann man das Furfurol annähernd quantitativ beſtimmen.

---

[1]) W. Windiſch und G. van Waweren: Über das Verhalten der Pentoſane beim Mälzen und Maiſchen. „Wochenſchrift für Brauerei" 1909. Nr. 45. S. 581–585.

Bei der Prüfung z. B. der Würzen auf Furfurol darf man nur die erſten Anteile — 10, 20, 30 ccm — des Deſtillats verwenden. Beim Kochen der Würzen und ebenſo des Bieres, die ja ſtets etwas Säure und Pentoſane reſp. Pentoſen enthalten, entſteht von neuem Furfurol, und zwar umſomehr je konzentrierter die Säure durch das Einkochen beim Deſtillieren der zu unterſuchenden Flüſſigkeit wird. Daher findet man in den ſpäteren Deſtillaten aus dieſen Flüſſigkeiten Furfurol, wenn die urſprüngliche Flüſſigkeit auch gänzlich frei von Furfurol geweſen iſt. Das Furfurol bildet ſich beim Kochen mit Säuren z. B. aus den Pentoſen nach folgender Gleichung: $C_5H_{10}O_5 = C_5H_4O_2 + 3H_2O$ Dieſe katalytiſche Wirkung der Waſſerſtoffionen wird um ſo ſtärker, in je ſtärkerer Konzentration dieſelben in der Löſung enthalten ſind. Nach neueren Unterſuchungen, auf die ſpäter näher einzugehen iſt, kann man die Neubildung von Furfurol beim Deſtillieren von Flüſſigkeiten der erwähnten Art einfach dadurch verhindern, daß man die Säuren vor dem Kochen neutraliſiert.

Während der Gärung verſchwindet das in den Gärungsflüſſigkeiten etwa enthaltene Furfurol wieder nach den Unterſuchungen von W. Windiſch, „Wochenſchrift für Brauerei" 1798. 15. S. 189. Schon durch kurze Einwirkung von Hefe (ohne eingetretene Gärung) aus reinwäſſrigen Löſungen, die Furfurol wie 1 : 10 000 enthielten, war das letztere nach Verlauf von einer Stunde völlig verſchwunden. Heim hat zuerſt darauf aufmerkſam gemacht, daß das Furfurol auch ohne Hefe (durch Oxydation) verſchwinden kann. Verfaſſer hat dieſelbe Beobachtung bei Spiritus, der ganz geringe Mengen Furfurol enthielt, gemacht. (Vgl. oben erwähnte Arbeit.) Vergorene Flüſſigkeiten enthalten daher, falls ihnen nachträglich nicht etwa furfurolhaltige Stoffe (Karamel) zugeſetzt ſind, normalerweiſe nie Furfurol. Nebenbei ſei hier noch erwähnt, daß das Furfurol ein ſchwaches Hefegift iſt. Nach Verſuchen von H. Will: „Über Furfurol und Hefe". „Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen" 1902. Referat: „Wochenſchrift für Brauerei" 1902. Nr. 29. S. 407 wirkte in Gehalt von 1 pCt. Furfurol löslich auf alle Hefen, gärungshemmend wirken bei Oberhefe 0,125—0,25 pCt, bei Mykoderma ſchon 0,06—0,125 pCt, bei ſtärkerer Hefenausſaat bzw. 0,5—1 und 0,125—0,25 pCt.

Ob die Hefe das Furfurol aufnimmt oder ob dasſelbe in andere Körper umgewandelt wird, die die beſchriebene Furfurolreaktion nicht mehr hervorbringen, dieſe Fragen werden zum Teil durch die nachfolgend zu erwähnenden Verſuche von Windiſch und Lintner geklärt. Windiſch hat — in der ſchon angeführten Veröffentlichung — beobachtet, daß eine wäſſrige Löſung, von Furfurol 1 : 1000, aus der durch die Einwirkung von Hefe das Furfurol verſchwunden war, einen penetrant widerwärtig brotartigen Geruch angenommen hatte; das Deſtillat beſaß denſelben Geruch. Bei einer Furfurollöſung von 1 : 100 000 war unter denſelben Bedingungen der brotartige Geruch und Geſchmack noch deutlich erkennbar. Nach dieſem Befunde iſt anzunehmen, daß unter Umſtänden ein hoher Furfurolgehalt der Würzen nachteilig auf den Geſchmack des Bieres wirkt. Als Vorbedingungen, die zu einem hohen Furfurolgehalt der Würzen führen können, ſeien einige genannt: Hoher Säuregehalt im Malz, langes Kochen der Maiſchen.

Das Verſchwinden des Furfurols aus wäſſerigen und alkoholiſchen Löſungen erklärt ſich wahrſcheinlich dadurch, daß das Furfurol zu Brenzſchleimſäure oxydiert wird.

Bei Gegenwart von Hefe wird ein Teil des Furfurols von der Hefe aufgenommen, denn die Hefe aus dünner Furfurollöſung ergab, obgleich aus der Löſung das Furfurol verſchwunden war, beim Deſtillieren mit Waſſer im Deſtillate die Furfurolreaktion.

Über die Frage, was aus dem Furfurol während der Gärung wird, hat C. J. Lintner durch neuere Unterſuchungen zum Teil Aufſchluß gegeben:

1910 ſtellt Lintner (Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen 1910, Bd. 33, S. 361) feſt, daß ſich durch Einleiten von Schwefelwaſſerſtoff in wäſſerige Furfurollöſung Polythiofurfurol bildet. Dieſes ſcheidet ſich zunächſt als milchige Emulſion aus, durch Zuſatz von einigen Tropfen Schwefel- oder Salzſäure fällt eine lockere kautſchukähnliche Maſſe aus, die unter kaltem Waſſer allmählich zerreiblich wird. Die Maſſe beſitzt einen ungemein penetranten Geruch, der in ſehr ſtarker Verdünnung als widerlich brotartig bezeichnet werden kann. (Dieſer Befund entſpricht den vorerwähnten Beobachtungen von Windiſch.) Lintner meint, daß dem Polythiofurfurol dieſer Geruch kaum eigen ſein dürfte, ſondern einer ſchwefelhaltigen, waſſerlöslichen Verunreinigung, die höchſtwahrſcheinlich ein merkaptanähnlicher Körper iſt.

Da es bekannt iſt, daß viele Hefen bei der Gärung Schwefelwaſſerſtoff bilden, ſo iſt die Möglichkeit vorhanden, daß in gärenden Flüſſigkeiten die genannten Umwandlungsprodukte des Furfurols entſtehen.

Aber mit der Bildung der geſchwefelten Furfurolabkömmlinge iſt das Verſchwinden des Furfurols bei der Gärung keineswegs völlig erklärt. Einerſeits verſchwindet das Furfurol auch ohne Gegenwart von Schwefelwaſſerſtoff. Andererſeits werden auch bei reichlichem Auftreten von Schwefelwaſſerſtoff bei der Gärung furfurolhaltiger Löſungen nur ſehr geringe Mengen der ſchwefelhaltigen Derivate des Furfurols gebildet, ſo daß ſie lediglich durch den Geruch nachzuweiſen ſind. Zum weitaus größten Teil wird das Furfurol raſch — bevor noch bei Gegenwart von Schwefelwaſſerſtoff die Schwefelderivate entſtehen können — in eine andere Verbindung übergeführt, die mit Schwefelwaſſerſtoff nicht mehr reagiert. Dieſe Verbindung feſtzuſtellen, ſetzten ſich in einer weiteren Arbeit „Über die Reduktion des Furfurols durch Hefe bei der alkoholiſchen Gärung, C. J. Lintner und H. J. v. Liebig (Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie 1911, **72**, 449) zur Aufgabe.

Die Verfaſſer ſtellten Gärungen mit Zuſatz von Furfurol in Saccharoſelöſungen an. Brenzſchleimſäure war nicht in der vergorenen Flüſſigkeit zu finden; eine Oxydation war alſo ausgeſchloſſen, eher war an eine Reduktion oder Kondenſation zu denken.

Durch verſchiedene Manipulationen konnten die Verfaſſer aus der vergorenen Flüſſigkeit Furylalkohol iſolieren und mit Beſtimmtheit identifizieren; iſoliert und kryſtalliniſch rein dargeſtellt wurde noch ein anderer Körper, deſſen Unterſuchung vorgenommen iſt. —

Windiſch fand, daß beim Paſteuriſieren verſchiedener Biere (3 Stunden im Waſſerbade bei 65 bis 70°) der brotartige Geſchmack bei demjenigen Biere am deutlichſten hervortrat, bei deſſen Herſtellung die Maiſche am meiſten gekocht war (3 Maiſchen, lange gekocht). Die Deſtillate der paſteuriſierten Biere gaben eine ſchwache Furfurolereaktion.

R. Haid weiſt durch neuere Unterſuchungen (Zeitſchrift für Gärungsphyſiologie 1912, Bd. II, S. 507) nach, daß im Wein in keinem Falle urſprünglich Furfurol enthalten iſt. Er erwähnt leider nicht, daß dieſes Reſultat nach den früheren Unterſuchungen von Windiſch über die Aufnahme und Veränderung des Furfurols durch die Hefe ſelbſtverſtändlich war. Das in den Weindeſtillaten nachzuweiſende Furfurol bildete ſich erſt, ebenſo wie das beim Bier früher beobachtet iſt, beim Deſtillieren. Wurde die Säure des Weines vorher durch Natron- oder Kalilauge neutraliſiert oder der Wein ſchwach alkaliſch gemacht, ſo war in den Deſtillaten niemals Furfurol nachzuweiſen. Durch einen entſprechenden Verſuch überzeugte ſich Haid, daß das Furfurol nicht etwa durch Kochen mit ſchwachem Alkali zerſtört wird.

In dieſer Arbeit weiſt R. Haid gleichzeitig nach, daß das Furfurol beim Kochen des Weines nicht aus der l-Arabinoſe, wie es früher behauptet iſt (J. Weiwers: „Über den unvergärbaren Zucker im Wein“, Referat in der Chem. Zeitung; Chem. Repert. S. 292) entſteht, ſondern daß der Wein einen anderen (noch näher zu beſtimmenden) Furfurolbildner (Pentoſe) enthalten muß.

Schon früher haben V. Pasquero und A. Cappa „Die Gegenwart von Furfurol als ein Zeichen einer Fälſchung bei alkoholiſchen Getränken.“ Gaz. chim. ital. 1911, 41, Bd. 2, S. 349 — 358 (ſiehe auch Chem. Zentralblatt Bd. 1, 1912, S. 857) — wie R. Haid in der angeführten Arbeit auch erwähnt — gezeigt, daß ſich nach der Neutraliſation der Säure der gegorenen Flüſſigkeiten mit Magneſiumkarbonat beim Deſtillieren z. B. von Wein und Bier kein Furfurol bildet. Dieſe Autoren ſchließen aus ihren Verſuchen, daß ein vergorenes Getränk, das durch Zuſatz von Magneſiumkarbonat ſchwach alkaliſch gemacht iſt, als ein nicht normales anzuſehen ſei, falls ſich in dem betreffenden Deſtillat desſelben Furfurol findet, und daß ſolchem Biere oder Weine z. B. Karamel oder furfurolhaltiger Sprit zugeſetzt ſei. (Ein Karamelzuſatz wird ſich in der angegebenen Weiſe aber nur dann nachweiſen laſſen, falls er nach beendeter Gärung zugegeben iſt, andererſeits wird das aus dem Caramel ſtammende Furfurol durch die Hefe zum Verſchwinden gebracht. D. Ref.)

Hinſichtlich der praktiſchen Bedeutung dieſer Feſtſtellungen über die Art der Umwandlungsprodukte des Furfurols während der Gärung ſei bemerkt:

In bezug auf die Schwefelverbindungen ſagt Lintner: „Wenn nun auch in der Praxis die Bedingungen für die Bildung des geſchwefelten Furfurols nicht allzu häufig ſein werden, ſo wird man beim Auftreten eines widrig brotartigen Geruches im Biere immerhin an das gleichzeitige Vorkommen von Furfurol und Schwefelwaſſerſtoff denken und dieſem nachforſchen müſſen, um es gegebenenfalles abzuſtellen.“

Der beim Paſteuriſieren auftretende Brotgeſchmack iſt wahrſcheinlich darauf zurückzuführen, daß ein Teil vom Eiweiß in ſchwefelhaltige Verbindungen umgeſetzt wird, welche dann mit den Furfurolderivaten (Furylalkalkohol u. a.) geſchwefelte Verbindungen eingehen, die den charakteriſtiſchen Geſchmack beſitzen.

Welchen Einfluß die übrigen Furfurolabkömmlinge auf den Geſchmack, Geruch und die Bekömmlichkeit des Bieres haben können, darüber läßt ſich noch kein Urteil abgeben. Furylalkohol und der andere von Lintner und v. Liebig in reinem Zuſtande erhaltene Körper ſind allerdings von angenehmem Geruch. Da aber auch bei der Trennung der einzelnen Furfurolderivate (durch fraktionierte Deſtillation) ein penetrant riechendes Öl, das allerdings wohl durch Zerſetzung entſtanden iſt, zurückblieb, ſo iſt doch nicht ausgeſchloſſen, daß ſich geringe Mengen von dieſem penetrant riechenden Stoffe bei der Gärung aus dem Furfurol bilden. Über eine eventuelle giftige Einwirkung dieſer durch Reduktion aus dem Furfurol bei der Gärung gebildeten Stoffe liegen keine Angaben vor. Die Frage iſt daher immer noch offen: Soll die Furfurolbildung in der Brauerei (Darren, Maiſchekochen, Würzekochen) nach Möglichkeit vermieden werden?

Zur Transportfaßfrage.

„Im Jahre 1903 ventilierten wir in der „Wochenſchrift“ die „Gärbottichfrage“. — Der Nutzen dieſer Ausſprache blieb nicht aus. Ein und zwei Jahre ſpäter leiteten wir mit der Kriegserklärung an das „Faßtürlbrettl“ die Diskuſſion über die Lagerfaßfrage ein, die eine geradezu gewaltige Beteiligung aus den Kreiſen der Praxis fand und von eminent guten Folgen begleitet war. Tauſenden von Lagerfäſſern ſchaute man damals tief in den Leib, klafterweiſe ſchichteten ſich die ausrangierten, faulen, riſſigen, verbrannten Dauben auf, und wie mit einem Zauberſchlag verſchwand aus vielen Brauereien der „Hausgeſchmack“.“

Mit dieſen Worten leitete Profeſſor Windiſch 1910 die Diskuſſion über die Transportfaßfrage ein. Seitdem ſind drei volle Jahre ins Land gezogen. Drei Jahre der Arbeit und der Erfolge. Allen erdenklichen Phantomen wurde nachgejagt, aber auch ſehr viel Brauchbares wurde geſchaffen. Auf dem Gebiete der Gärbottich- und Lagerfaßfrage ſind ganz ausgezeichnete Erfolge erzielt worden. Mit ſeltener Einmütigkeit wurde den „alten Scherben“ auf der ganzen Linie der Krieg erklärt und alles Faule und Morſche in kürzeſter Zeit über den Haufen geworfen. Was hierbei geleiſtet wurde, muß als glänzender Erfolg rückhaltlos anerkannt werden. Was aber geſchah in der Transportfaßfrage?

Leider kann der herbe Vorwurf nicht erſpart bleiben, daß die meiſten Brauer auf den Appell von Herrn Profeſſor Windiſch und auf die vielen guten Ratſchläge ſeiner Mitarbeiter ſo gut wie gar nicht reagiert haben. Es mag für den Brauer in vielen Fällen ratſam ſein, recht konſervativ zu denken und zu handeln, auf dem Gebiete der Transportfaßreinigung ſollten aber doch recht bald etwas moderne Anſichten Platz greifen.

Ein guter Bekannter ſchrieb mir vor einiger Zeit: „In der Frage der Transportfaßreinigung haben ſich Ihre Herren Kollegen ganz verflucht hartleibig benommen. Der Erfolg dieſer Sache iſt bisher ſo gut wie Null. Was auf dieſem Gebiete oft geleiſtet wird, iſt geradezu eine Dummheit in mehrfacher Beziehung.“ — Dieſe Worte ſind hart, aber wahr. Es iſt wirklich nicht zu verſtehen, daß auf der einen Seiten ſo viel und auf der anderen ſo rein gar nichts erreicht wurde. In den Kellern hat man kurzen Prozeß gemacht, warum auf der Wichs nicht ebenſo?

Ich erinnere hier nochmals an die ernſten, mahnenden Worte, die ſeinerzeit Profeſſor Windiſch und die Praktiker ſeines Gefolges gefunden haben, um die ſchweren Folgen dieſer Gleichgültigkeit und Nachläſſigkeit zu dokumentieren. Ich weiſe außerdem hin auf die kürzlich erſchienenen Artikel von Harder („Wochenſchrift“ Nr. 17 und 22), in denen dieſer Verfaſſer verſucht hat, die Folgen von verſchiedenen Geſichtspunkten aus auch ziffernmäßig zu belegen.

Es muß ja leider zugeſtanden werden, daß unſere geſamte Faßreinigung noch etwas furchtbar Rückſtändiges und Klägliches iſt. Ein wirklich ſteriles Transportfaß iſt heute noch ein Ideal, welches im praktiſchen Betrieb nicht erreichbar iſt. Die kommende Zeit wird auch dieſes bringen! Solange müſſen wir uns aber mit dem Faßbaren begnügen und ſtets verſuchen, dieſes voll und ganz zu erreichen.

Der denkende Brauer wird gerne einſehen, daß hier jede Gleichgültigkeit ſtrafbar und daß jede Nachläſſigkeit unerhört iſt. Er wird energiſch das Übel bei der Wurzel packen und gründlich ausroden, was in den modernen Betrieb nicht mehr hineingehört. Den „Hartleibigen“ aber möchte ich raten: Macht baldigſt eine gründliche Reinigungskur durch, ſonſt könnte die Sache leicht chroniſch werden!

J. Bins.

Elektriſcher Keſſelſtein-Abklopf-Apparat Patent Devoorde.

Das Keſſelklopfen zählt zu den unangenehmſten Beſchäftigungen im Keſſelhaus, wenn der Keſſelſtein noch mit den alten Handwerkszeugen, dem Pickhammer, Schaber und Stecheiſen entfernt werden muß. In Fällen, wo Druckluft vorhanden iſt, benutzt man Drucklufthammer, der jedoch in Brauereien wenigſtens, obgleich Druckluft dort meiſtens vorhanden iſt, noch keine weite Verbreitung gefunden hat.

Die gewöhnlichen Werkzeuge arbeiten, wie bekannt, nur dann günſtig, wenn der Keſſelſtein ſtark iſt, während dünner Keſſelſtein ſchwer zu entfernen iſt. Vielfach wird die Keſſelreinigung hinausgeſchoben, bis der Keſſelſtein eine ſolche Stärke angenommen hat, daß er mit dem Pickhammer raſch entfernt werden kann. Kohlenverſchwendung hat dies aber zur Folge.

Der Pickhammer hat auch den Nachteil, daß er die Keſſelbleche ſchartig ſchlägt und den folgenden Keſſelſtein-Anſätzen dadurch eine Unterlage bietet, auf welchem ſie feſter haften können. Das Ideal, eine blanke und glatte Eiſenfläche, welche dem Stein die geringſte Anhaftungsmöglichkeit bietet, iſt bisher noch nicht erreicht worden.

Dem Erfinder des elektriſchen Keſſelſtein-Abklopf-Apparates Patent Devoorde ſoll es gelungen ſein, einen Apparat zu konſtruieren, welcher leiſtungsfähig iſt, den Keſſel ſchont, alſo keine Scharten ſchlägt und einfach und betriebsſicher iſt.

Die Anlage beſteht aus einen Elektromotor von $^1/_8$ bis $^1/_2$ PS mit eingebautem Windfächer und Anlaſſer, der an eine Lichtleitung angeſchloſſen werden kann. Der Motor, mit der elektriſchen Leitungsarmatur iſt in einen ſechskantigen Kaſten montiert, der ſo bemeſſen iſt, daß er durch das Mannloch eingeführt werden kann. Auf dem Wellenende des Motors ſitzt ein Spannfutter, in das eine in einem Schutzſchlauch laufende biegſame Welle eingeſchraubt wird, die einerſeits im Motorkaſten, anderſeits in einem ſtaubdicht abgeſchloſſenen Kugellager im Handgriffrohr gelagert iſt und die Umdrehungen des Motors direkt auf die Schlagſcheibe überträgt. Die Schlagſcheibe ſelbſt trägt drei Schlagrädchen, die mit großen Bohrungen verſehen, pendelnd aufgehängt ſind.

Mit der Drehung ſetzt die Zentrifugalwirkung ein und drängt die drei loſe aufgehängten Schlagrädchen radikal nach außen. Macht der Motor z. B. 2600 Umdrehungen, ſo ergeben ſich $2600 \cdot 3 = 7800$ Schläge in der Minute auf den zu entfernenden Keſſelſtein.

Die Schlagrädchen ſind frei ſpielend aufgehängt und können nach dem Schlage nach innen zurücktreten. Hierdurch werden Erſchütterungen vermieden, und die Arbeiter ermüden nicht zu ſehr.

Die Schlagrädchen haben keine Fräſearbeit zu verrichten, ſie werden an die zu bearbeitenden Flächen geſchleudert, hierdurch werden ſie weniger abgenützt. Die Zähne brauchen nicht ſcharf zu ſein, können alſo lange benutzt werden.

Je nach Stärke und Beſchaffenheit des Keſſelſteins iſt die Größe der Schlagſcheibe verſchieden. Die kleineren Schlagſcheiben geſtatten auch Stellen zu erreichen und zu reinigen, die ſonſt nicht oder ſchwer zu erreichen ſind. Die Nieten und Wellrohre werden mit beſonderen Schlagvorrichtungen gereinigt. Durch Aufſetzen einer Stahldraht-Rundbürſte an Stelle der Schlagſcheibe wird dünner Keſſelſtein, Roſt, alte Farbe uſw. beſeitigt.

Nach Verſuchen auf Werften, Eiſenbahnen und Fabriken ſoll der Devoorde-Apparat 3—40 mal mehr leiſten als der Arbeiter mit den ſeither gebräuchlichen Werkzeugen zu leiſten vermag.

Die Konſtruktion iſt einfach, dementſprechend auch die Handhabung und Inſtandhaltung. Bei Bedienung der Anlage iſt natürlich für Schmierung des Motors und der biegſamen Welle zu ſorgen. Letztere kann zu dieſem Zweck aus dem Schutzſchlauch herausgezogen werden.

Die Erfindung iſt in die Praxis ſeit etwa 2 Jahren eingeführt und wird vielfach günſtig beurteilt.

Der General-Vertrieb liegt in den Händen der Fima Bader & Halbig in Halle a. S., die gerne weitere Auskunft erteilt.

Für Flammenkeſſel koſtet ein Apparat 375 ℳ; für Waſſerrohrkeſſel und Ekonomiſer 425 ℳ. Wo der Apparat gebaut wird, iſt nicht angegeben; kommt er aus dem Auslande, muß er vor dem Verſandt bezahlt werden, darauf dürfte man ſich wohl nicht einlaſſen. Die Lieferungsbedingungen müßten überhaupt geändert und mehr für deutſche Verhältniſſe zugeſchnitten werden.

W. Goslich.

Engliſche Hopfenliteratur.

Die in Nr. 22 des laufenden Jahrganges dieſer Wochenſchrift erſchienene Arbeit über „Engliſche Hopfenliteratur“, die einen Nachtrag zu der im vergangenen Jahre von der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei herausgegebenen Broſchüre **„Hopfenkunde und Hopfenerſparnis“** darſtellt, wird allen Beziehern der letztgenannten Arbeit auf Wunſch durch die Geſchäftsſtelle des Inſtituts für Gärnngsgewerbe nicht, wie in Nr. 22 angegeben, für 0,50 ℳ, ſondern **koſtenfrei** überſandt.

Rolle.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

H. Euler und S. Ryd: Über die Zerſetzung der Milchſäure und Weinſäure im ultravioletten Licht.

Euler und Lindberg haben nachgewieſen, daß die Milchſäure im ultravioletten Licht eine Spaltung erleidet, die der bekannten Gärungsreaktion $C_3H_6O_3 = CO_2 + C_2H_5OH$ entſpricht. Weſentlich war dabei der Befund, daß als Zwiſchenprodukt Ameiſenſäure und Azetaldehyd auftreten, die ihrerſeits im ultravioletten Licht ſchnell zu Alkohol und Kohlenſäure umgewandelt werden. Jetzt ſtellen die Verfaſſer feſt, daß dieſe Spaltung der Milchſäure unabhängig iſt von der Temperatur. Eiſenſalze beſchleunigen die Reaktion nicht, doch werden dabei Eiſenoxydſalze raſch zu Oxydulſalzen reduziert.

Auch aus Weinſäure wird durch kurze ultraviolette Strahlen Kohlenſäure abgeſpalten und gleichzeitig eine reduzierende Subſtanz gebildet. Eiſenoxydſalze ſteigern die Kohlenſäureentwicklung und werden dabei reduziert.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1913, **51**, 97.) W.

Mazé: Über die alkoholiſche Gärung der Milchſäure.

Verfaſſer behauptet, als erſter (Annales de l'Institut Pasteur 1902, **16**, Mai- und Juninummer) die Anſicht vertreten zu haben, daß die alkoholiſche Gärung die Reſultante einer Reihe aufeinander folgender Abbauvorgänge iſt, bei denen die Milchſäure eine der weſentlichſten Etappen bildet.

Die Auffaſſung war ſeit dieſer Zeit erheblichen Schwankungen unterworfen und man nimmt heute an, daß die Brenztraubenſäure die Rolle ſpielt, die der Verfaſſer ſeinerzeit der Milchſäure zugewieſen hat.

Die Trioſen würden in gleicher Weiſe Zwiſchenprodukte der alkoholiſchen Gärung der Hexoſen ſein; aber bislang hat man nicht durch den Verſuch nachgewieſen, daß die Trioſen eine Stufe im Abbau der Hexoſen bilden.

Bei der Umwandlung der Milchſäure in Alkohol und Kohlenſäure wird wenig Wärme entwickelt. Hefepreßſaft oder der Luft beraubte Hefe können die Reaktion vielleicht in die Wege leiten, aber nicht fortſetzen. Um Beobachtungen machen zu können, muß man ſich alſo ſolcher Mikroben bedienen, die die Zucker nicht nur umwandeln, ſondern die Milchſäure gleichzeitig noch teilweiſe oder ganz verbrennen. Solcher Mikroben gibt es viele; aber ſie haben das Unzuträgliche, daß ſie gleichzeitig ſämtlichen aus der Milchſäure gebildeten Alkohol oxydieren. Verfaſſer fand jedoch einen Bazillus, der regelmäßig kleine Mengen Alkohol bildet und der außerdem den Vorzug hat, ſich in Minerallöſungen zu entwickeln.

Es iſt ein beweglicher Bazillus, der ſich als Haut auf der Oberfläche einer mit Milchſäure oder Alkohol verſetzten Mineralnährlöſung entwickelt; er vergärt die Zucker und vielatomigen Alkohole und nähert ſich in ſeinen phyſiologiſchen Eigenſchaften dem Bacillus ithacetosuccinicus von P. Frankland (Journ. chem. Soc. 1892, 254).

Durch die mannigfachen fermentativen Wirkungen des Organismus konnte der Verfaſſer die Bildung der Zwiſchenprodukte der alkoholiſchen Gärung verfolgen; in der vorliegenden Abhandlung teilt er die Reſultate mit, die er bezüglich der Vergärung der Milchſäure erhalten hat, die nach ſeiner Anſicht nach wie vor die wichtigſte aller Phaſen der Umwandlung iſt.

Er benutzte folgende Nährlöſung:

Primäres Kaliumphosphat . . .	2,0
Magneſiumſulfat	1,0
Eiſenſulfat	0,1
Zinkſulfat	0,02
Kaliumſilikat	0,02
Manganchlorür	0,02
Deſtilliertes Waſſer	1000,0

Der Stickſtoff wurde in Form von Ammoniumlaktat gegeben, die Kohlenhydratnahrung in Form von Milchſäure; ſonſt ſagt das Chlorammonium am beſten zu. Die Kulturen wurden in 500 oder 1000 ccm der Flüſſigkeit in 3—4 cm hoher Schicht durchgeführt.

Eine erſte Verſuchsreihe, die zum Zweck des Alkoholnachweiſes durchgeführt wurde, ergab folgende Reſultate:

Verſuchsdauer (Tage)	Gebildetes Kalziumlaktat (g i. L.)	Gefundener Alkohol (mg i. L.)
11	10	47,55
13	5	15,3
18	10	48,32
18	5	16

Es handelt ſich darum, zu zeigen, daß der Alkohol ſofort nach ſeiner Bildung oxydiert wird und daß die Eſſigſäure das erſte Oxydationsprodukt iſt, denn der Aldehyd tritt nur in ſehr alkoholreichen Medien auf. Die Ergebniſſe der acht Verſuche einer zweiten Verſuchsreihe machen dieſe eVrhältniſſe klar:

	1	2	3	4	5	6	7	8
Kalziumlaktat (g i. L.)	10	10	10	10	10	15	15	20
Kulturdauer (Tage)	8	12	16	26	26	20	24	32
Eſſigſäure (g i. L.)	0,93	1,30	2,16	1,54	0,97	1,68	1,69	2,25
Ameiſenſäure (g i. L.)	0,19	0,27	0,45	0,36	0,39	0,35	0,34	0,47
Alkohol (mg i. L.)	16,8	23,8	26,2	33,8	13,9	32,0	37,4	41,3
Zerſtörte Milchſäure (g)	3,84	—	6,29	6,70	7,45	7,27	9,35	—

Die Milchſäure unterliegt zum großen Teil der vollkommenen Verbrennung; die Gärung findet danach in ſchwach alkaliſcher Löſung ſtatt. In den dünnſchichtigen Flüſſigkeiten verſchwindet alle Milchſäure, dann die Eſſigſäure; die Ameiſenſäure iſt widerſtandsfähiger. Bei Verſuch Nr. 5 ließ man die Bakterienhaut auf der Kultur; alle anderen Kulturen wurden bewegt, um die Verbrennung zu unterſtützen.

Aus dieſen Zahlen kann man auf die Abwicklung von zwei Vergärungsvorgängen, die die Milchſäure direkt angehen, ſchließen:

1. $C_3H_6O_3 + O = C_2H_4O_2 + HCOOH$
2. $C_3H_6O_3 = C_2H_5OH + CO_2$

Der Alkohol wird zu Eſſigſäure oxydiert. Wenn die Gleichung 1 im Spiele wäre, ſtänden die Eſſiſäure und die Ameiſenſäure im Verhältnis von 60 : 40; das Verhältnis iſt aber annähernd 5; es ſtammte alſo die Hauptmenge der Eſſigſäure aus dem Alkohol. Das beſtätigt auch der Atmungsquotient; er iſt 0,83—0,86 bei den 48ſtündigen Kulturen; überläßt man die Kultur bei Luftabſchluß, ſo erhöht er ſich allmählich auf 1,04 bis 1,06; dann findet man auch Spuren von freiem Waſſerſtoff.

Eine Kultur von 200 ccm Flüſſigkeit mit 1 pCt. Kalziumlaktat gab nach 6 Tagen in einer auf 3 Liter beſchränkten Atmoſphäre folgende Reſultate:

Urſprünglicher Sauerſtoff . . .	554	ccm
Abſorbierter Sauerſtoff	361,93	„
Gebildete Kohlenſäure	330,86	„
$CO_2 : O$	0,91	„
Gebildete Eſſigſäure	146,9	mg
Gebildete Ameiſenſäure	44,6	„
Verſchwundene Milchſäure . . .	930,6	„
Gebildeter Alkohol	2,8	„

Dieſe Zahlen beſtätigen Punkt für Punkt die voraufgegangenen Schlußfolgerungen und deuten auf die Anweſenheit ſehr kleiner Mengen eines anderen weiter oxydierten Körpers hin.

Man kann auch die Verſuche durchführen mit Alkohol an Stelle von Milchſäure. Man findet dann nur ſchwache Mengen Eſſigſäure und keine Ameiſenſäure, was den Urſprung der Ameiſenſäure klarſtellt (Gleichung 1).

Die Oxydation der Milchſäure nach Gleichung 1 macht die Bildung von Brenztraubenſäure wahrſcheinlich; Verfaſſer konnte ſie jedoch nicht nachweiſen. Er war auch der Meinung, daß Mycoderma aceti ſich beſſer zu einer weniger heftigen Oxydation der Milchſäure eigne. Hierbei überwiegt aber die Bildung von Azetylmethylkarbinol. Dieſe Unterſuchungen ſollen fortgeſetzt werden.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1913, **156**, 1101.) W.

J. Stoklaſa, J. Sabor und V. Zdobnicky: Über die Syntheſe der Zucker durch radioaktive Emanationen.

Die Verſuche der Verfaſſer, die in Joachimsthal durch 148 Stunden hindurch durchgeführt wurden, ergaben, daß unter dem Einfluß der Radiumemanation Waſſerſtoff und Kohlenſäure bei Gegenwart von Kaliumkarbonat unter Bildung von Formaldehyd aufeinander reagieren; unter dem Einfluß des Karbonats polymeriſiert ſich dieſer unter Bildung von reduzierenden Zuckern. Die Bildung von Formiaten wurde hierbei nicht beobachtet.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1913, **156**, 646.) W.

L. C. Maillard: Über die Bildung von Humusſubſtanzen durch die Wirkung der Polypeptide auf die Zucker.

Die Leichtigkeit, mit der ſich die natürlichen Humusſubſtanzen durch Einwirkung der Aminoſäuren auf die reduzierenden Zucker (ſ. vorſtehendes Referat) bilden, veranlaßte den Verfaſſer, die gleiche Reaktion mit den Polypeptiden zu verſuchen. Die Wirkung der Aminoſäuren auf die Zucker beruht auf der Anweſenheit einer NH_2-Gruppe in ihrem Molekül, die mit der Aldehyd- oder Ketonfunktion der Zucker und mit einer Karboxylgruppe reagieren kann, aus der Kohlenſäure abgeſpalten wird. Nun endigt die Kette der Polypeptide, ſo lang ſie auch ſein mag, immer mit einer NH_2- und COOH-Gruppe; es war intereſſant feſtzuſtellen, ob die Zwiſchengruppen dieſes Molekül hindern oder nicht, wie eine einfache Aminoſäure zu wirken. Verfaſſer verſuchte es zunächſt mit einem Dipeptid, dem Glyzyl-Glyzin:

$$NH_2 . CH_2 . CO - NH . CH_2 . COOH.$$

Er konnte feſtſtellen, daß die bemerkenswerte Empfindlichkeit der Xyloſe, die er ſchon gegenüber den einfachen Aminoſäuren hervorhob, ſich auch hier wiederfand. In einem kleinen Gefäß bei 75° C. 0,5 g Glyzyl-Glyzin, 2 g Xyloſe und 3—4 ccm Waſſer gehalten, zeigte ſich ſchon nach 10 Minuten eine ſehr deutliche gelbe Färbung, nach 15 Minuten iſt die Gelbfärbung ſtark, nach 20 Minuten tritt Braunfärbung und nach 23 Minuten Braunſchwarzfärbung ein. Nach 1 Stunde 50 Minuten beobachtet man ſchon feine Kohlenſäureblaſen in der Maſſe, die nach 2 Stunden ſehr blaſig ausſieht. Die Vorgänge verlaufen ganz ebenſo wie beim Glykokoll; nach einigen Stunden wird ein Teil des Produktes unlöslich; es bildet ſich eine Maſſe unlöslicher Häutchen, wenn man das Gemiſch unter zeitweiligem Waſſererſatz zwei bis drei Tage auf dem Waſſerbad hält.

Die auf dieſe Weiſe gebildete braune Maſſe verhält ſich genau ebenſo wie die vom Glykokoll ſtammende; ſie iſt unlöslich in kochendem Waſſer und verdünnten Säuren; ſie löſt ſich teilweiſe in Kalilauge und Ammoniak; bei der Neutraliſation der alkaliſchen Löſungen fallen braune Flocken aus. Die Maſſe löſt ſich in konzentrierter Schwefelſäure langſam in der Kälte, ſchnell in der Wärme; gießt man dieſe Löſung in Waſſer, ſo ſcheidet ſich die Maſſe wieder in braunen Flocken aus.

Die Reaktion geht auch bei niedrigerer Temperatur vor ſich, dann allerdings langſamer; bei 40 ° dauert es etwa 24 Stunden bis zur dunkelbraunen Färbung, bei 34 ° etwa 40 Stunden.

Des weiteren prüfte der Verfaſſer das Verhalten des Glyzyl-Glyzins gegen Dextroſe. Mit dieſer erhält man dieſelben Reaktionen, wenn auch langſamer. Bei 75 ° trat in 20 Minuten eine leichte helle Färbung ein; nach 50 Minuten iſt die Maſſe braun; nach zwei Stunden findet deutliche Kohlenſäureentwicklung ſtatt. Nach drei bis vier Tagen iſt ſie ganz unlöslich und ähnelt ganz genau der aus Xyloſe oder aus Glykokoll und Dextroſe erhaltenen. Um das Maximum an Braunfärbung von der Kohlenſäurebildung zu erhalten, braucht es 40 Stunden bei 40 ° und 80 Stunden bei 34 °.

Alles in allem verlaufen die Vorgänge bei der Reaktion zwiſchen Glyzyl-Glyzin und Zucker ebenſo wie bei den Aminoſäuren und dem Glykokoll, auch was die Schnelligkeit der Reaktion anlangt. Das Beiſpiel des gewählten Dipeptids zeigt, daß es Polypeptide gibt, die wie die Aminoſäuren ſelbſt, bei der Entſtehung von Humusſubſtanzen eine Rolle ſpielen. Der weitere Weg iſt gegeben; man braucht nur eine große Reihe von einfachen Verſuchen durchzuführen, um feſtzuſtellen, wie weit hinauf in der Reihe der Polypeptide und der Eiweißſtoffe die Reaktion ſich erſtreckt.

Vorläufig hat der Verfaſſer drei Proben von Handelspeptonen unterſucht, die alle drei dieſelbe Reaktion gaben: ein Pepton Witte, ein Albuminpepton und ein körniges Pepton unbekannter Herſtellungsweiſe. Letzteres war am wirkſamſten bei 110 ° genügte ein 45 Minuten langes Erwärmen mit Xyloſe und ein eine Stunde 15 Minuten langes Erwärmen mit Dextroſe, um Kohlenſäureentbindung in der undurchſichtigen braunen Maſſe zu erzielen. Die anderen Peptone wirkten weniger ſchnell, aber in derſelben Richtung. Dieſe Verſuche gewinnen aber erſt dann Wert, wenn man die Zuſammenſetzung der benutzten Peptone kennt und man ſicher iſt, daß ſie keine freien Aminoſäuren enthalten.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences,
1913, 156, 1179.) W.

Ch. Lepierre: Erſatz des Zinks durch das Uranium bei der Kultur des Aspergillus niger.

Früher wies der Verfaſſer nach, daß man das Zink in der Raulinſchen Flüſſigkeit durch Kadmium und Glyzinium erſetzen kann und bei der Kultur des Aspergillus die gleichen Ernten erhält wie in zinkhaltiger Löſung. Jetzt weiſt er nach, daß das Zink in gleicher Weiſe ſich auch durch Uranium erſetzen läßt, das eine ebenſo wichtige, wenn auch weniger intenſive Rolle ſpielt bezüglich des Wachstums des Aspergillus niger.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences,
1913, 156, 1159.) W.

M. Otto Mayer, Beſtimmung des Eiſens im Waſſer.

1. Methode. Unter Zuſatz von bromhaltiger Salzſäure verdampft man in einer Porzellanſchale je nach dem Eieſengehalt 100 bis 500 ccm des zu prüfenden Waſſers zur Trockne, nimmt mit 5 ccm Salzſäure (1 + 44) auf, fügt 10prozentige Rhodanſalzlöſung hinzu und verdünnt mit deſtilliertem Waſſer, je nach dem Eiſengehalte, auf 20—100 ccm. In einem zweiten Gefäße von gleicher Größe verſetzt man 10 ccm der Rhodanſalzlöſung, eventuell nach dem Verdünnen mit Waſſer tropfenweiſe mit einer Löſung, die 0,2251 g $KFe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ oder 0,2157 g $NH_4Fe(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ im Liter enthält, bis annähernd die Färbung der Verſuchslöſung erreicht iſt. Dann füllt man auf das Volumen der Verſuchslöſung auf und fährt mit dem Titrieren fort, bis die Färbungen beider Löſungen, auf weißem Grunde verglichen, miteinander übereinſtimmen. 1 ccm der Eiſenlöſung entſpricht einem Eiſengehalt von 0,025 mg Eiſen im Liter. Um ganz ſichere Ergebniſſe zu erhalten, nimmt man Parallelverſuche mit verſchiedenen Mengen Waſſer vor, wobei aber zu beachten iſt, daß bei der Verwendung einer größeren Waſſermenge leicht Fehler durch eiſenhaltigen Staub verurſacht werden. Das Verdampfen muß deshalb möglichſt ſchnell geſchehen.

2. Methode. 100 ccm des zu prüfenden Waſſers von der urſprünglichen Konzentration verſetzt man mit 10—20 Tropfen bromhaltiger Salzſäure (1 Volumen Brom in 500 Volumen konzentrierter Salzſäure), fügt 20—40 Tropfen Rhodanatlöſung (250 g Rhodankalium oder Rhodanammonium gelöſt in $^1/_2$ Liter Waſſer) und 10 ccm eines Gemiſches aus gleichen Volumina Äther und Amylalkohol hinzu und miſcht, ohne ſtark zu ſchütteln, durch 20—30maliges Neigen des Zylinders. Der Amylalkohol ſcheidet ſich raſch wieder ab und iſt entſprechend dem Eiſengehalt rot gefärbt. Noch ein Eiſengehalt von 0,01 mg im Liter iſt durch die Roſafärbung der Amylalkoholſchicht deutlich wahrnehmbar. Bei einem 0,2 mg Eiſen im Liter überſteigenden Eiſengehalt iſt auch die waſſerätheriſche Schicht rot gefärbt. Für den kolorimetriſchen Vergleich verſetzt man 95 ccm deſtilliertes Waſſer in entſprechender Weiſe wie bei der erſten Methode mit den Reagenzien, bis die Färbung der Amylalkoholſchichten gleich iſt. 1 ccm der Eiſenlöſung entſpricht 0,1 mg Eiſen im Liter. Wenn mehr als 5—10 ccm Eiſenlöſung erforderlich ſind, muß das zu prüfende Waſſer mit deſtilliertem Waſſer verdünnt werden.

Mittels der angegebenen Methode wird der Geſamteiſengehalt beſtimmt. Wendet man ſtatt bomhaltiger bromfreie Salzſäure an, ſo kann man das Ferrieiſen allein beſtimmen. Der Gehalt an Ferroeiſen ergibt ſich aus der Differenz. Die Methoden ſind nicht nur für das Laboratorium, ſondern auch für die Anwendung an der Gewinnungsſtelle beſtimmt.

(Moniteur scient. [5] 3. I. 81, durch Chem. Z.-Bl.)
W.

E. Kayſer: Beitrag zum Studium des ſchleimigen Bieres.

Die Organismen des ſchleimigen Bieres ſind ſehr zahlreich. Von einer Reihe von Forſchern liegen Unterſuchungen über belgiſche, deutſche, engliſche und amerikaniſche Biere vor.

Verfaſſer iſolierte aus einem ſchleimigen Bier der Normandie einen Bazillus, der Monaden, Diaden und Tetraden bildete, in Länge, Breite und Dicke 1,7 μ maß und kleine Kolonien von gelblicher Farbe lieferte; die günſtigſten Temperaturen für ſeine Entwicklung liegen zwiſchen 25 und 28°, er widerſteht einer 15 Minuten langen Erwärmung auf 50°, färbt ſich mit dem Ziehlſchen und Gramſchen Reagenz. Er iſt fakultativ aerob, wächſt leicht in Bierwürze, Hefenwaſſer, mit Pepton und Zucker verſetzter Bouillon, in Bier. Alle dieſe Flüſſigkeiten werden fadenziehend und bleiben es längere Zeit.

Er greift Rohrzucker, Maltoſe, Dextroſe, Lävuloſe, Galaktoſe, Arbinoſe, Dextrin und Mannit an; an Stickſtoffſubſtanzen bevorzugt er Pepton und Aſparagin. Er bevorzugt neutrale oder ſchwach alkaliſche Würzen; 1 pCt. Milchſäure hemmt ihn; Zufuhr von Gips oder Kalziumkarbonat begünſtigt ihn. Kochen der Würze mit 256—356 g Hopfen auf das Hektoliter verhinderte nicht die Schleimbildung in Flüſſigkeiten mit 3 pCt. Alkohol, von dem er bis zu 6 pCt. verträgt; er ſcheidet Maltaſe aus.

Er bildet hauptſächlich inaktive Milchſäure und flüchtige Säuren (Eſſigſäure, Propion- und Baldrianſäure); der Zucker wird faſt vollſtändig in dieſe Säuren übergeführt.

Sät man den Bazillus in Bierwürze von etwa 12 pCt. aus, allein oder mit Bierhefe, ſo kann man feſtſtellen, daß ſeine Stoffwechſelprodukte durch Zuſatz von Dextrin, Dextroſe oder unvollkommen verzuckertem Malz beeinflußt werden, und zwar bildet ſich in allen dieſen Fällen mehr fixe Säure im Verhältnis zur flüchtigen. Bei der Ausſaat des Bazillus in kalt ſteriliſiertes Bier bleiben auf Zufuhr von Aſparagin, Chlorkalzium, Maltoſe, Dextrin die Stoffwechſelprodukte in allen Fällen dieſelben in Art und Menge; nur wurde das mit Aſparagin verſetzte Bier ſchneller ſchleimig als die anderen.

Der vorliegende Schleimbazillus liefert in Maltoſe-, Rohrzucker-, Dextroſe- und Lävuloſe-Nährlöſungen erheblich mehr fixe Säure im Verhältnis zur flüchtigen, als die Schleimbakterien des Weins und Apfelweins; alle dieſe Organismen liefern mit den drei erſten Zuckern Alkohol, der Bierbazillus bildete nur mit Lävuloſe Alkohol; die anderen führten die Lävuloſe in Mannit über.

Aus allem geht hervor, daß der vorliegende Organismus mit den Schleimbakterien des Weins und Apfelweins gemeinſame Eigenſchaften beſitzt, aber doch einer anderen Gruppe angehört.

In der Brauerei bilden das Brauverfahren, die Zuſammenſetzung des Waſſers, Unſauberkeit Anläſſe zur Weiterentwicklung des Bazillus.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1913, 156, 1266.) W.

Paul Mayer: Zuckerfreie Gärung bei Stereoiſomeren.

Die Gärungsfähigkeit der Zuckerarten hängt aufs engſte von ihrer steriſchen Konfiguration ab. Nachdem durch **Neuberg** und ſeine Mitarbeiter für eine Reihe von Nichtzuckerſtoffen die Vergärbarkeit durch Hefe erwieſen iſt, war es von Intereſſe, feſtzuſtellen, ob ſteriſche Verſchiedenheiten auch den Vorgang der ſogenannten zuckerfreien Vergärung beeinfluſſen.

Subſtanzen, an denen man dieſe Frage verfolgen konnte, liegen in den Körpern der Oxaleſſigſäuregruppe vor. Die freie Oxaleſſigſäure tritt in zwei Formen auf, als Oxymaleinſäure und Oxyfumarſäure, zwei ſtereoiſomere Formen. Für die maleinoide Form iſt die glatte Vergärbarkeit durch Hefen und Hefenenzyme bereits durch **Neuberg** und ſeine Mitarbeiter dargetan.

Dem Verfaſſer iſt es nun gelungen, auch die iſomere fumaroide Form, die Oxyfumarſäure mit untergärigen und obergärigen Hefen in lebhafteſte Gärung zu verſetzen. Die Gärung trat ſehr ſchnell ein. Es bildete ſich dabei Kohlenſäure und Azetaldehyd, der durch Deſtillation des Gärproduktes gewonnen und in Form des γ-Nitrophenylhydrazons iſoliert wurde. Die wäſſerige Löſung der Säure zeigte für ſich keine Zerſetzung, ebenſo gaben auch die Hefen innerhalb vier Stunden keine Selbſtgärung, nach 20 Stunden nur in Spuren.

Verfaſſer ſtellte auch feſt, daß der Vergärungsvorgang rein enzymatiſcher Natur, d. h. vom Leben der Hefe trennbar iſt. Er konnte die gleichen Löſungen von Oxyfumarſäure mit Trockenhefe nach v. Lebedew, die keine lebenden Zellen enthält, ebenſo mit zellfreiem Hefenmazerationsſaft nach v. Lebedew in Gärung verſetzen. Ebenſo gelang es ihm, die Löſung des Kaliumſalzes der Oxyfumarſäure mit Hefe zu vergären.

Den Salzen der Oxaleſſigſäure kommt die Ketoſtruktur zu, während die freien Säuren die beiden Enole repräſentieren. Dieſe drei Formen ſtehen nun zueinander in einer ganz ähnlichen Beziehung wie die drei gärenden Sechskohlenſtoffzucker: d-Lävuloſe, d-Dextroſe und d-Mannoſe. Es iſt bemerkenswert, daß bei der zuckerfreien Gärung ſich entſprechende konfigurative Beziehungen ergeben haben.

Ob freilich alle drei Formen der Oxaleſſigſäure an ſich vergoren werden, oder ob die Hefe zuvor die Umlagerung in eine beſtimmte Form zuwege bringt, läßt ſich ebenſowenig entſcheiden, wie für die drei gärenden Hexoſen der Traubenzuckergruppe.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1913, 50, 283.) W.

V. Arcichowsky: Die Wirkung der Giftſtoffe verſchiedener Konzentrationen auf die Samen.

Verfaſſer ſtudierte die Einwirkung von Formalin, Schwefelſäure und Silbernitrat in verſchiedenen Löſungskonzentrationen auf die Keimfähigkeit der Erbſen. Er arbeitete mit Formalinlöſungen von $^{1}/_{8}$ bis 32 pCt. Die $^{1}/_{8}$- bis 1prozentigen Löſungen ſchädigten die Keimfähigkeit nicht, die 2—4prozentigen um 14 pCt., die 8prozentigen um 27 pCt., die 16prozentigen um 12 pCt., die 32prozentigen um 8 pCt. und 100prozentige Formalinlöſung ſchädigte die Keimfähigkeit wieder gar nicht bei einſtündiger Einwirkung. Bei längerem Stehen unter den Formalinlöſungen wurde in allen Fällen die Keimfähigkeit vernichtet.

Verfaſſer ſtellte aber auch feſt, daß bei 64ſtündigem Stehen der Erbſen in ſtehendem Waſſer, mit anderen Worten alſo in luftarmem bzw. luftfreiem Waſſer die Keimfähigkeit von 100 auf 76 ſank. Alle nicht gekeimten Samen waren in Fäulnis übergegangen und Verfaſſer ſchließt daraus mit Recht, daß die Urſache des Nichtkeimens nicht in der Einwirkung des Waſſers ſelbſt, ſondern in dem Mangel an Sauerſtoff in Verbindung mit der Vermehrung der Mikroorganismen liegt. Fließendes Waſſer ſchädigte die Keimung gar nicht, alle Samen keimten ſogar im Waſſer nach 72 Stunden ſehr raſch und gleichmäßig.

Die Schwefelſäure wurde in Konzentrationen von 32 n bis $\frac{1}{128}$ n benutzt. Die Einwirkungsdauer war zwei Stunden. Der Verlauf war der gleiche wie beim Formalin; mit der Konzentration nahm die ſchädliche Wirkung zu, um dann bei den ſtärkſten Konzentrationen ganz beträchtlich zu fallen; die 8- und 16-normale Schwefelſäure ſchädigte die Keimfähigkeit gar nicht, die 32-normale nur um 4 pCt. Einen ganz ähnlichen Verlauf zeigte auch die Steriliſierung der Samen mit Silbernitrat.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1913, 50, 232.) W.

E. Voiſinet: Neuere Unterſuchungen über einen Organismus der bitteren Weine.

Verfaſſer wies früher (ſ. dieſe „Wochenſchrift" 1910, S. 371, 1911, S. 107) nach, daß ſich bei der Bitterkrankheit des Weines Akrolein bildet und daß eine aus dem kranken Wein iſolierte Bakterie, bei Gegenwart von Glyzerin gezüchtet, ſchnell Akrolein bildet und Bitterkeit bewirkt.

Verfaſſer ſtellte in der Zwiſchenzeit feſt, daß dieſer Organismus ſich in verſchiedenen Weinen im Laufe von 15 Monaten entwickelte, manchmal ſehr ſchnell; in allen dieſen Weinen fand ſich dann Akrolein vor; der Gehalt an fixen und flüchtigen Säuren war erhöht, der Farbſtoff des Weines war zum Teil verändert und gefällt, und die meiſten Weine beſaßen einen mehr oder weniger ausgeſprochenen Bittergeſchmack.

Dieſer Bazillus, den der Verfaſſer Bacillus amaracryllus nennt, genügt alſo zur Hervorrufung der Bitterkrankheit des Weines. Seine Wirkung erſtreckt ſich auf das Glyzerin, das er zum Teil in Akrolein verwandelt, einen beſonders unbeſtändigen Aldehyd, neben dem ſich noch Kohlenſäure und Waſſerſtoff, Äthylalkohol, flüchtige Säuren, als Ameiſenſäure, Eſſigſäure, Akrylſäure, eine in Waſſer unlösliche, bei 75° ſchmelzende Säure, die wahrſcheinlich Kaprylſäure iſt, vorfinden; endlich fixe Säuren als Milchſäure und Bernſteinſäure. Der Bazillus verzehrt ſchnell Mannit und die Zucker; er wirkt ſchwach auf Dextrin, vergärt nicht Erythrit, Dulzit und Stärke.

Die Vergärung der Zucker Saccharoſe, Laktoſe, Maltoſe, Dextroſe, Lävuloſe und Galaktoſe iſt vollſtändig bei Gegenwart von Kalkkarbonat; die Saccharoſe ſcheint vorher nicht invertiert zu werden, denn während der ganzen Gärung reduziert die Rohrzuckerlöſung nicht Fehlingſche Löſung. Unter den Umwandlungsprodukten des Mannits und der Zucker findet man die aus dem Glyzerin erhaltenen wieder, außer dem Akrolein und ſeinen Derivaten.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1913, 156, 1181.) W.

W. Kopaczewski, über die Dialyſe der Maltaſe.

Kòjimaltaſe (Takadiaſtaſe des Handels) mit alkaliſcher Reaktion und einem Aſchegehalt von 6,10 pCt. wurde in Kollodiummembran zuerſt der einfachen, darauf der elektriſchen Dialyſe nach Dhéré (Dhéré und Gorgolewski, C. r. d. l'Acad. des sciences 150, 934, 993) unterworfen. Die Reſultate waren folgende: Die gewöhnliche Dialyſe erhöht zuerſt das Hydrolyſierungsvermögen der Maltaſe; nach Erreichung des Höhepunktes nimmt dasſelbe wieder etwas ab. Eine weitere Verlängerung der Dialyſe ruft alsdann keine merkliche Veränderung dieſer Eigenſchaft mehr hervor. Die zu dieſer Zeit durchgeführte elektriſche Dialyſe entfernt eine neue Menge von Elektrolyten und erniedrigt noch etwas die enzymatiſche Wirkſamkeit, die letzten Spuren von Elektrolyten ſind durch dieſes Verfahren ber auch nicht zu entfernen. Die Maltaſe wandert im magnetiſchen Feld zum negativen Pol. Die ſo gereinigte Maltaſe reagiert Helianthin gegenüber ſchwach ſauer.

(C. r. d. l'Acad. des sciences 156, 918—921.)
W.

Theodor Panzer: Einwirkung von Ammoniakgas auf Diaſtaſe.

Die mit vier Diaſtaſepräparaten durchgeführten Verſuche ergaben, daß die diaſtatiſche Wirkung der Diaſtaſepräparate durch die Einwirkung von Ammoniakgas nicht im mindeſten geſchädigt, im Gegenteil vielleicht ſogar eher ein wenig gefördert wird. Es ſind daher alle Prozeſſe, die das Ammoniak in den Beſtandteilen der Diaſtaſepräparate verurſacht hat und die durch die Neutraliſation der wäſſerigen Löſung nicht wieder rückgängig gemacht worden ſind, ohne Belang für die diaſtatiſche Wirkung. Zu dieſen Prozeſſen gehören insbeſondere:

1. der Erſatz einer alkoholiſchen Hydroxylgruppe durch eine Aminogruppe,
2. die Bindung von Ammoniak an Aldehyd.

Es kann alſo der Schluß gezogen werden, daß zur diaſtatiſchen Wirkung die Anweſenheit einer unveränderten Aldehydgruppe nicht notwendig iſt, vielleicht auch noch, daß zur diaſtatiſchen Wirkung auch die an eine alkoholiſche Hydroxylgruppe durch Enolbindung gefundene Aldehydgruppe nicht notwendig iſt.

(Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie 1912, 84, 161.)
W.

Hans Euler und David Johanſſon: Über die gleichzeitige Veränderung des Gehaltes an Invertaſe und an Gärungsenzymen in der lebenden Hefe.

Die Verfaſſer unterſcheiden zwiſchen ſpezifiſcher und genereller Enzymbildung. Erſtere tritt bei der Anpaſſung von Zellen an gewiſſe Nährſtoffe ein, letztere überall da, wo es ſich um eine allgemeine Kräftigung der Zellen handelt.

Um über die Art der Invertaſebildung Aufſchluß zu gewinnen, unterſuchten die Verfaſſer die unter gewiſſen Bedingungen vorbehandelte Hefe gleichzeitig auf ihre Invertaſewirkung und ihre Gärungswirkung. Zur Vorbehandlung wurden 5 g abgepreßte Hefe in 500 ccm ſteriliſierter Hayduckſcher Nährlöſung eingetragen, darin eine Anzahl von Stunden gehalten, abfiltriert, auf Ton getrocknet und auf Inverſionskraft und Gärkraft unterſucht.

Es ergab ſich, daß durch dieſe Vorbehandlung eine Vermehrung des enzymatiſchen Inverſionsvermögens der Hefe eintritt, die weder als eine Anpaſſung aufgefaßt werden kann, da das Verweilen der Hefe in der Löſung des Spaltproduktes keine geringere Wirkung hervorruft, als die Vorbehandlung mit dem Subſtrat Zucker, die andererſeits auch nicht auf eine allgemeine Erhöhung der vitalen Tätigkeit zurückgeführt werden kann, da gleichzeitig die Gärkraft ſehr ſtark abnimmt, ſondern als eine Erſcheinung eigener, noch unbekannter Art anzuſehen iſt.

(Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie 1913, 84, 97.)
W.

Theodor Panzer: Einwirkung von Ammoniakgas auf Invertaſe.

Verfaſſer zieht aus ſeinen Verſuchen folgende Schlüſſe:

1. Bei der Einwirkung von Ammoniakgas gehen die Beſtandteile des Invertaſepräparats mit Ammoniak außer der Bildung von Ammoniumſalz noch andere chemiſche Verbindungen ein. Durch dieſe anderen chemiſchen Verbindungen werden im allgemeinen keine Atomgruppen betroffen, welche für die invertierende Wirkung notwendig ſind. Auch Aldehydgruppen ſind für die invertierende Wirkung nicht notwendig. Unter beſtimmten Umſtänden können aber aus den Verbindungen, welche das Ammoniak eingegangen iſt, ſich andere chemiſche Verbindungen bilden, durch welche Atomgruppen feſtgehalten werden, die für die invertierende Wirkung notwendig ſind (Karboxylgruppen?).
2. Die chemiſchen Prozeſſe, welche das Invertaſepräparat mit Ammoniak eingegangen iſt, ſind zum Teil andere, als diejenigen, welche die unterſuchten Diaſtaſepräparate eingehen können.

(Zeitſchrift f. phyſiologiſche Chemie 1913, 84, 408.)
W.

S. Koſtytſchew, E. Hübbenet und A. Scheloumow: Über die Bildung von Azetaldehyd bei der anaeroben Atmung der Pappelblüten.

Sämtliche Deſtillate der bei Sauerſtoffabſchluß belaſſenen Blüten enthielten Azetaldehyd, der durch die Biſulfitverbindung abgeſchieden und durch Darſtellung des γ-Nitrophenolhydrozons identifiziert wurde. Sein Vorkommen ſteht wahrſcheinlich mit der Zuckerſpaltung durch Zymaſe im Zuſammenhang.

(Ähnliche Vorgänge ſpielen ſich auch in der Weiche bei Luftabweſenheit ab. Der Nutzen der Luftwaſſerweiche beſteht in der Verhinderung der Bildung derartiger Zwiſchenprodukte, die die Keimung ſchädigen. W.)

(Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie 1913, 83, 105.)
W.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. R. 32 253. Keimverfahren für Getreide insbeſondere für Mälzungen mit kurzen Keimzeiten. Dr. Paul Rohr, Gotha, Cosmarſtr. 10. 31. Dezember 1910.

Kl. 64b. G. 35 905. Flaſchenreinigungsmaſchine mit umklappbaren Bodenbürſten; Zuſ. z. Pat. 202 757. Hans Gilowy, Berlin, Barnimſtr. 41. 19. Januar 1912.

Kl. 64b. K. 52 750. Verfahren und Vorrichtung zum Durchführen von Flaſchen durch verſchiedene Einweichflüſſigkeiten mittels kreiſender Trommeln. Richard Knöllner, Magdeburg, Kaiſer-Otto-Ring 12. 5 Oktober 1912.

Kl. 64b. S. 35 956. Vorrichtung zum Einſtellen der aufklappbaren Bodenbürſte bei Flaſchenſpülmaſchinen. Seitz-Werke Theo & Geo Seitz, Kreuznach. 25. März 1912.

Kl. 64b. Sch. 41 754. Maſchine zur ſelbſttätigen Vorreinigung von Flaſchen od. dgl. Schultheiß' Brauerei Act.-Geſ, Berlin. 20. Auguſt 1912.

Kl. 64c. L. 35 848. Vorrichtung zum Verdrängen von Bier aus Rohrleitungen durch Waſſer. Karl Lindenſtreich, Cöln-Lindenthal, Franzſtr. 6. 21. Januar 1913.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 261 408. Mehrhordendarre, insbeſondere Dreihordendarre mit durch dicht abzuſchließende Luftmiſchkammern geſchützten Horden; Zuſ. z. Pat. 256 514. Conrad Brüne, Radeberg. 9. März 1911. B. 62 274.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl 6b. Nr. 552 880. Eiſerner Gärbottich von ovaler Grundrißform. Otto Wehrle, Emmendingen, Baden. 27. Januar 1913. W. 38 999.

Kl. 6b. Nr. 552 881. Eiſerner Gärbottich von annähernd quadratiſcher Grundrißform. Otto Wehrle, Emmendingen, Baden. 27. Januar 1913. W. 39 000.

Kl 64a. Nr. 552 837. Faßverſchluß, anſtatt Holzquerſcheibe mit Spundlappen. Jacob Keller, Bonn, Wilhelmſtr. 50. 18. April 1913. K. 57 790.

Kl. 64c. Nr. 552 806. Bierkühlung. W. Neckweg, Uchte. 28. März 1913. N. 35 536.

Kl. 64c. Nr. 553 160. Schraubſpund. Michael Jais, Hammerau b. Reichenhall. 2. Oktober 1912. J. 13 262.

21. Juni 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 25.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Dem deutſchen Braumeiſter- und Malzmeiſterbunde zum Gruß. S. 353.
Das Mälzen in der Kohlenſäurekammer. S. 354.
Über weitere Verſuche an der Brüne-Darre. S. 356.
Zur Aluminium-Queckſilberfrage. S. 361.
Zur Charakteriſtik der Willia belgica und einiger Hefen aus belgiſchem Lambicbier. S. 363.
Über das „Bierherſtellungsverfahren Kühn“. S. 367.
Die Reinigung und Steriliſierung der Transportfäſſer. S. 367.
Urſachen von Veränderungen im Biergeſchmack. S. 368.
Literatur. S. 368.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 369.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 372.
Patent-Angelegenheiten. S. 372.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Dem deutſchen Braumeiſter- und Malzmeiſterbunde zum Gruß.

Dem deutſchen Braumeiſter- und Malzmeiſterbunde, der zum erſten Male in der Reichshauptſtadt tagt, entbietet die Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin einen herzlichen Willkommensgruß mit dem Wunſche, daß die Tagung ſich für die Teilnehmer, die das Gewerbe aus allen Gauen Deutſchlands entſendet, zu einer erfolgreichen geſtalten möge.

Um ihre Anteilnahme durch ein äußeres Zeichen zum Ausdruck zu bringen, hat die Anſtalt in Gemeinſchaft mit der Verlagsbuchhandlung Paul Parey in Berlin ein Werk neu herausgegeben, deſſen Inhalt jeden erfreuen wird, der für den Werdegang des Braugewerbes Intereſſe hat: die Schrift von Benno Scharl „Beſchreibung der Braunbier-Brauerey im Königreiche Baiern.“ Wir bringen das Werk, deſſen erſte Ausgabe nunmehr auf ein Jahrhundert zurückblickt, den Mitgliedern des Bundes als Feſtgabe dar; über ihren Inhalt und ihre Bedeutung gibt das nachſtehend wiedergegebene Vorwort Auskunft.

„Faſt hundert Jahre ſind vergangen, ſeitdem die vorliegende kleine Schrift, deren Manuſkript ſich unter dem Nachlaß Benno Scharls befand, von dem Landwirtſchaftlichen Verein in Bayern herausgegeben wurde, ergänzt durch eine Biographie des Verfaſſers, die von ſeinem Freunde, dem Herrn Geiſtlichen Rat und Profeſſor Sailer in Landshut zuſammengeſtellt war. Die Schrift iſt kein Lehrbuch, keine wiſſenſchaftliche Abhandlung, ſonderen die einfache, ſchlichte Erzählung, ohne Beiwerk und ohne Redensarten, des bayeriſchen Mälzungs-, Brau- und Gärverfahrens, wie es damals wahrſcheinlich das dort allgemein übliche war, von Scharl in mancher Beziehung vielleicht verbeſſert.

Wie war die Arbeit? Nur Waſſer, Malz, Hopfen und Zeug. Braunes Lagerbier, teils Winterbier, nach vier Wochen ausgeſchänkt, teils Sommerbier, im Winter gebraut und im Sommer getrunken. Gut gelöſtes Malz, bei niedriger Temperatur abgedarrt, aber doch dunkel. Das Malz, vor dem Mahlen mit Waſſer durchfeuchtet, kalt eingemaiſcht, eine Waſſermaiſche, zwei Dickmaiſchen und eine Lautermaiſche gezogen. Würze mit viel Hopfen gekocht — denn das Bier ſoll haltbar ſein —, auf dem Kühlſchiff, das gegen Verunreinigung zu ſchützen iſt, ſchnell gekühlt, Anſtelltemperatur 10, höchſtens 14° C., die Gärtemperatur ſich ſelbſt regelnd unter dem Einfluß der Kellertemperatur, deshalb größere Gärbottiche nur in kühlen Kellern zuläſſig (Felſenkeller die beſten). Würze ſofort angeſtellt, Hefe hergeführt, Gärung in 5 bis 6 Tagen beendet. Winterbier grün, Sommerbier lauter geſchlaucht, die einzelnen Sude ſorgfältig miteinander verſchnitten. Nach dem Schlauchen die Bottichhefe nach Schichten getrennt, die Kernhefe geſondert gewonnen; Reinlichkeit in allen Zweigen des Betriebes, die geſamte Arbeit der Gärungsführung unbewußt nach den Geſetzen der „natürlichen Reinzucht gehandhabt, damit es nicht heiße, „das Bier iſt Herr und nicht der Zeug“.

Ebenſo ſchlicht wie die Erzählung ſeiner Arbeit war der Mann ſelbſt. In herzerfriſchender Weiſe ſchildert ihn der Biograph als einen aufrechten, rechtſchaffenen Mann, deſſen Lebensinhalt Arbeit und Pflichterfüllung iſt. Seine Grundſätze ſind:

„So wenig als möglich geſchrieben und ſo viel als möglich getan“; und weiter: „Wo das Auge ſelbſt ſehen kann, da ſoll es ſehen; wo die lebendige Stimme ſelbſt gebieten kann, da ſoll ſie gebieten; wo die Hand ſelbſt angreifen kann, da ſoll ſie ſich regen: alles übrige muß der Treue und der Geſchicklichkeit der unmittelbaren Arbeiter, die mit großer Sorgſamkeit gewählt worden, anvertraut werden.“

Scharl war kein Gelehrter, aber da er in den Büchern „nicht blätterte, ſondern las“, und alles, was er angriff, von Grund aus ſtudierte, ſo beſaß er eine umfaſſende Bildung. Er war nicht nur ein Meiſter im Braugewerbe, ſondern auch ein gediegener Landwirt, Baumeiſter, Konſtrukteur und Kaufmann. Daß ſeine Fähigkeiten mehr in der Praxis des Lebens wurzelten, geht daraus hervor, daß er von den chemiſchen Kenntniſſen ſeiner Zeit, von den damals herrſchenden Vorſtellungen über das Weſen von Hefe und Gärung nichts in ſeiner Schrift erwähnt.

Das Braugewerbe hat in der ſeit dem Erſcheinen der Scharlſchen Schrift verfloſſenen Zeit einen gewaltigen Aufſchwung genommen, aber die Änderungen, die dieſe Entwicklung mit ſich brachte, waren im weſentlichen techniſcher Natur; im Grunde iſt das von Scharl beſchriebene Brauverfahren dasſelbe, wie es heute in Deutſchland, über die ganze Welt verbreitet iſt. Um dieſes Dokument von hoher gewerbsgeſchichtlicher Bedeutung der Vergeſſenheit zu entreißen — im Jahre 1843 erſchien die letzte Neubearbeitung der Scharlſchen Schrift von Dr. K. W. Dempp —, hat ſich die Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Gemeinſchaft mit der Verlagsbuchhandlung Paul Parey entſchloſſen, die Schrift erneut herauszugeben, und als willkommenen Anlaß dazu die erſte Tagung des Deutſchen Braumeiſter- und Malzmeiſter-Bundes in der Reichshauptſtadt gewählt. Inhaltlich gibt die vorliegende Schrift die Originalausgabe von 1814 unverändert, mitſamt den damaligen redaktionellen Ergänzungen, wieder; auch die äußere Ausgeſtaltung des Werkes haben wir uns bemüht, der vorhandenen Form anzupaſſen. Eine wertvolle Ergänzung erfährt die Schrift durch eine Wiedergabe des prächtigen Bildniſſes, das ein Mitglied der Gräflich Seinsheimſchen Familie von dem ſiebzigjährigen Scharl ausführte. Wir verdanken das Bildnis Herrn Dr. Georg Barth in Nürnberg, der das Original, anſcheinend wenig beachtet, bei einem Beſuch des Seinsheimſchen Gutes Grünbach, deſſen Verwalter Scharl geweſen war, entdeckte und uns eine Photographie davon in liebenswürdiger Weiſe zur Verfügung ſtellte. Um eine lebendige Verbindung zwiſchen der Scharlſchen Erzählung und der heutigen Technologie des Gewerbes herzuſtellen, haben wir die vorliegende Ausgabe mit Erläuterungen verſehen, die in einem Anhang zuſammengeſtellt ſind. Ihre Bearbeitung geſchah durch den Unterzeichneten in Gemeinſchaft mit Herrn Dr. F. Hayduck.

Wir widmen die Schrift des Mannes, der ein Meiſter in ſeiner Kunſt war, den deutſchen Meiſtern des Brauerei- und Mälzereigewerbes mit dem Wunſche, daß es unſerm Gewerbe niemals an Männern wie Benno Scharl fehlen möge.

Berlin, im Juni 1913.

M. Delbrück.“

Das Mälzen in der Kohlenſäurekammer.

Von **F. Schönfeld**.

Auf allen Gebieten der Technik beobachtet man ein energiſches Vorwärtsſtreben, die Technik der Bierbereitung macht davon keine Ausnahme. Die Vereinfachung der Arbeitsmethoden geht Hand in Hand mit dem Beſtreben, die Rohmaterialien vorteilhafter und vollkommener nutzbar zu machen, ſowie bei dem Werdegang des Bieres entſtehende Verluſte auf das erreichbar geringſte Maß einzuſchränken.

In der Mälzerei ſucht man nach dieſen Grundſätzen ſchon lange zu handeln. Teils mit größerem, teils mit geringerem Erfolg. Das Gebiet der Mälzerei gerade reizt um ſo mehr den erfinderiſchen und denkenden Geiſt, als bei der Überführung der Gerſte in Malz ganz erheblich große Verluſte vorkommen. Gut 10 bis 12 pCt. der Wertbeſtandsteile der Gerſte gehen bei dem Mälzungsvorgang verloren. Ein Teil findet ſich zwar in Form von Malzkeimen wieder, welche als Futtermittel Verwendung finden, und ſomit in geldwerte Ware umgeſetzt werden. Indes iſt der für Malzkeime erzielte Preis bei weitem kein Erſatz für den entſprechenden, der Gerſte entzogenen Rohmaterialanteil. Außerdem veratmet aber die Gerſte während des Wachstums und der für die Überführung in Malz notwendigen Behandlung einen großen Materialvorrat, welcher einfach als Verluſt gebucht werden muß, da die als Folge der Atmung ſich bildenden Teile von Kohlenſäure und Waſſer in die Luft nutzlos und wertlos entweichen.

Jedem Einſichtigen iſt es klar, daß hier in erſter Linie die Hebel angeſetzt werden müſſen, um die bisher bei der Malzbereitung entſtehenden großen Verluſte zu reduzieren. Jeder kleine, auf dieſem Gebiet gewonnene Vorteil bedeutet einen beträchtlichen Geldwertgewinn für Mälzerei und Brauerei.

Selbſtverſtändlich muß bei all den eingeſchlagenen Verſuchswegen und Vervollkommnungsbeſtrebungen der Grundſatz obenan geſtellt werden, daß die Beſchaffenheit des zu bereitenden Malzes in keiner Weiſe eine Verſchlechterung erfahren darf. Malz iſt die Seele des Bieres. Zur Herſtellung feiner, edler Qualitätsbiere kann man eben nur gut gelöſte Malze verwenden.

Zu den mannigfach unternommenen, vor allem auch auf Arbeiten von Windiſch zurückgreifenden Beſtrebungen zur beſſeren Materialausnutzung bzw. zur Verhütung und Einſchränkung der bei den bisher bekannten Methoden vorkommenden verhältnismäßig großen Verluſte zählt u. a. auch das Mälzungsverfahren, welches vermittels der ſogenannten Kohlenſäureſtarre die Atmungsverluſte des Kornes einſchränken will, um auf dieſe Weiſe eine ökonomiſchere Arbeitsweiſe zur Durchführung zu bringen. Dieſes auch als Kohlenſäureraſt bezeichnete Verfahren hat unter anderen (Topf) die Firma Kropff, Erfurt, und zwar in ſehr einfacher Form praktiſch ausgebaut. In einer Reihe von Brauereien und Mälzereien ſind derartige Mälzereien nach Kropff geſchaffen. Unter ihnen ſolche, bei denen in einzelnen Käſten bis zu 600 Ztr. Gerſte zur Vermälzung gelangen. Auch in der Hochſchul-Brauerei iſt vor einiger Zeit eine Anlage aufgeführt worden. Sie iſt aber nur für die Vermälzung von 40 Ztr. Gerſte eingerichtet.

Bekanntlich iſt das Grundprinzip dieſes Verfahrens, bei welchem von der Flächenvermälzung Abſtand genommen wird, die Keimung in beſonderen Kohlenſäurekäſten durchzuführen. Dabei laſſen ſich nun wieder verſchiedene Wege benutzen. Entweder wird der Keimprozeß gleich von Anfang an in einem beſonderen Kaſten durchgeführt, oder man bedient ſich anfänglich der Tenne bzw. anderer pneumatiſcher Mälzungsſyſteme, um die Gerſte bis zu einem angemeſſenen Wachstumszuſtand zu bringen, ehe man dann das Keimgut der Kammer zuführt, welche man als Löſungskammer bezeichnet Letztere Form der Ausführung wurde für die Anlage in der Hochſchul-Brauerei gewählt. Um das Keimgut bequem dem Kaſten zuzuführen, wurde dieſer auf der unteren Tenne aufgeſtellt und mit dem Tennenboden der darüber liegenden Tenne durch einen Zuführungskanal in Verbindung gebracht. Das Keimgut kann auf dieſe Weiſe leicht in den Kaſten hineingeſchüttet werden.

Der Aufbau und die innere Einrichtung der Kammer ſind äußerſt einfach. Maſſiv aus Stein hergeſtellt, bildet die Kammer einen Behälter, welcher nach außen hin durch ein Material von ſchlechtem Wärmeleitungsvermögen abgeſchloſſen iſt. Das Innere iſt durch eine wagerechte Einlage in zwei Teile geteilt. Die Einlage, gewiſſermaßen eine Horde darſtellend, iſt reichlich mit Schlitzen verſehen, etwa wie ein Läuterbottichboden. Sie dient dem Malz als Unterlage. Das Keimgut wird $1\frac{1}{2}$ m, event. noch höher in dem Kaſten gelagert. Dieſer iſt ausgerüſtet mit Thermometern, welche es geſtatten, die Temperaturen in den verſchiedenſten Höhen, in dem Raum unter der Malzſchicht, in dieſer und oberhalb derſelben zu ermitteln. Seitlich oben über dem Keimguthaufen und unter der Horde befinden ſich zwei Öffnungen zur Ab- und Zuleitung von Luft, welche in beſtimmten Perioden zugeführt wird.

Das Keimgut bleibt während der ganzen Behandlungszeit im Keimkaſten in Ruhe und wird nicht bewegt. Die einfachſte Behandlungsweiſe, welche man ſich nur denken kann.

Da das Keimgut ſich im Laufe der Zeit erwärmt, eine Erwärmung aber, ſobald ſie über gewiſſe Grenzen hinausgeht, mit Nachteilen für das Keimgut verbunden iſt, ſo wird es notwendig, Kühlmittel zu Hilfe zu nehmen. Dieſe werden in Form von gekühlter Luft zur Verfügung geſtellt. Die Kühlung der dem Keimgut zugeführten Luft wird durch Waſſer veranlaßt, welches in Staubform der eingeſaugten Luft entgegentritt. Dieſe Waſſerzuführung bezweckt zugleich neben der Abkühlung eine Befeuchtung, damit dem Keimgut nicht etwa Waſſer in ſolchem Maße entzogen wird, daß dadurch der Zweck der Behandlung in dem Keimkaſten bzw. in der Löſungskammer verzögert oder eingeſchränkt wird.

Für die Arbeitsweiſe bei Benutzung der Löſungskammer ſind nun im allgemeinen wieder beſtimmte Maßnahmen in der Führung der keimenden Gerſte auf der Tenne ſowohl wie in dem Kaſten ſelbſt zu befolgen. In der Löſungskammer ſoll das Korn nach Möglichkeit keine Subſtanz mehr verbrauchen zur Bildung von Wurzelgewächs, nach Möglichkeit aber auch keine Kornſubſtanz mehr durch Veratmung vernichten. Von dem Augenblick an, wo das Keimgut in die feſt verſchloſſene Kammer eingeſperrt iſt, ſollen dieſe Vorgänge im Korn ſoweit als möglich verhindert werden. Die bis dahin ungehindert gewachſenen Wurzeln ſollen im Wachstum nun ſtillſtehen. Die im Beet in flacher Schicht auf der Tenne ungehindert ſich vollziehende Atmung ſoll auf ein Minimum reduziert werden, ſobald das Korn hinter die feſt verſchloſſene Tür der Löſungskammer gebracht iſt.

Erſt durch die Erfahrung konnte wieder ermittelt werden, welcher Zeitpunkt in der Entwicklungsperiode des Kornes als der geeignetſte anzuſehen iſt, wo das Wachstum im Beet bzw. in pneumatiſchen Mälzungsanlagen zu unterbrechen iſt, um nun das keimende Korn dieſen Lebensbedingungen zu entziehen, und es in die Kammer zu bringen. Es iſt notwendig, daß das Korn erſt unter voller Lebensbetätigung und möglichſt uneingeſchränkter Atmung zum Keimen und Wachſen gebracht wird, da hierin die unentbehrlichen Vorläufer und Grundlagen für die Bildung der die richtige Löſung des Kornes hervorbringenden Enzyme liegen. Erſt wenn ein beſtimmter Wachstumsabſchnitt erreicht iſt, verfügt das Korn über geeignete und ausreichende Kräfte zur Weitererzeugung von Enzymen. Ein ſolcher angemeſſener Kräftezuſtand und ſolcher bis zu einem beſtimmten Stadium vollzogener Aufmarſch der enzymatiſchen Kräfteentwicklung iſt aber erforderlich, damit bei nunmehr ſtillſtehendem Wachstum in der Löſungskammer die Enzyme ihre weitere Betätigung ausüben können. Die Erfahrung hat gelehrt, daß, ſobald das Wachstum des Kornes einen gewiſſen Höheſtand noch nicht erreicht hat, ſobald Wurzeln und Blattkeime eine beſtimmte Entwicklungsſtufe noch nicht überſchritten haben, es dann ſchwierig iſt, in der Löſungskammer das Korn zu der erforderlichen Auflöſung zu bringen. Etwa 3—4 Tage der üblichen Tennenbehandlung ſind erforderlich, um dem Korn dieſe geeignete Unterlage und Zuſtandsbeſchaffenheit für den gedachten Zweck zu geben. So verfahren wir denn auch in der Hochſchul-Brauerei in dieſer Weiſe und laſſen das Korn nach der üblichen Behandlung in der Weiche dieſe Anzahl von Tagen auf der Tenne wie jeden anderen Haufen wachſen.

In der Löſungskammer nun, welche nach der Einführung des Keimgutes ſtets feſt verſchloſſen gehalten wird, höchſtens, daß man ſie zwecks Probenahme öffnet, ſetzt ſelbſtverſtändlich die Atmung des Kornes nicht abſolut vollſtändig aus. Einmal deshalb nicht, weil ja die Keimkammer mit Luft gefüllt iſt, wenn das Keimgut eingebracht iſt. Dann aber auch, weil in Perioden immer wieder Luft eingeblaſen wird. Da dieſe Lüftungsperioden aber weit auseinander liegen, ſo ſammelt ſich in der Zwiſchenzeit viel Kohlenſäure an. Sie ſtaut ſich in dem etwa $1^1/_2$ m hochliegenden Haufen auf. Der Sauerſtoff aber wird mehr und mehr von dem lebenden Korn verbraucht, veratmet. Nach und nach bildet ſich eine Atmoſphäre, in welcher der Prozentſatz an Sauerſtoff ſtark eingeſchränkt, der Anteil an Kohlenſäure dagegen außerordentlich in die Höhe gegangen iſt.

Um nun feſtzuſtellen, wie ſchnell und wie weit der Sauerſtoff in der Löſungskammer verbraucht wird, und bis zu welcher Höhe der Anteil an Kohlenſäure unter den gegebenen Verhältniſſen anſteigt, wurden Unterſuchungen in den verſchiedenſten Perioden der Behandlung des Keimgutes in der Löſungskammer angeſtellt. Die Ergebniſſe derſelben ſind recht intereſſant. Sie ſollen weiter unten erörtert werden.

Was die Lüftung des Keimgutes in der Löſungskammer anbetrifft, ſo könnte man die Erwägung anſtellen, ob es zweckmäßiger iſt, Luft mit dem natürlichen, jeweilig vorhandenen Feuchtigkeitsgehalt zu verwenden, oder wie es bei der Behandlung des Keimgutes in den Trommeln geſchieht, künſtlich angefeuchtete, bzw. mit Feuchtigkeit überſättigte Luft zu benutzen. Bei der Trommelmälzerei z. B. iſt man genötigt, große Luftmengen faſt ohne Unterbrechung durch das Keimgut hindurchzuleiten, um der Anſtauung von Wärme entgegenzuwirken. Die Luft muß kühl ſein, wenn dieſer Zweck erreicht werden ſoll. Die Kühlung ſchafft man, indem man fein zerſtäubtes Waſſer der Luft entgegenführt. Sie muß aber auch viel Feuchtigkeit enthalten, und zwar ſoviel, daß ſie nicht mehr in der Lage iſt, dem Keimgut Feuchtigkeit zu entziehen. Die gewöhnliche Luft mit ihrem natürlichen, jeweilig vorhandenem Waſſergehalt wird aber dieſen Anforderungen nicht gerecht. Sie nimmt vielmehr Feuchtigkeit aus dem Keimgut mit. Dadurch erleidet aber das Korn Hemmniſſe im Wachstum und damit in der Bildung von Enzymen und deren Wirkung. Das Korn ſchwelkt vorzeitig ab, und erhält keine genügende Löſung. Allerdings zeigt ſich nicht ſelten infolge der Zuführung von zuviel Feuchtigkeit ſtarke Neigung beim Korn, ſtatt der erwünſchten mehligtrockuen, naßſchmierige Auflöſung anzunehmen.

Bei der Lüftung des Keimgutes in der geſchloſſenen Löſungskammer wird es nun aber nicht notwendig, mit auch nur annähernd ſo großen Luftmengen zu arbeiten, als bei dem pneumatiſchen Mälzungsverfahren. Gelüftet wird z. B. bei dem in der Hochſchul-Brauerei zur Aufſtellung gelangten Löſungskaſten nur morgens etwa $2—2^1/_2$ Stunden und in gleicher Weiſe abends, während Mittags und Mitternachts nur während weniger Minuten Luft hindurchgeleitet wird. Bei einer derartigen Einſchränkung der Luftzufuhrmenge wird man vielleicht davon abzuſehen brauchen, eine mit Feuchtigkeit überſättigte Luft für die Lüftung zu verwenden. Die Gefahr, daß eine erhebliche Entziehung von Waſſer aus dem Korn durch die hindurchgeleitete Luft, falls ſie nur ihren natürlichen Waſſergehalt beſitzt, ſtattfindet, mag kaum groß ſein. Bleiſch ſowohl, wie Fries kommen auf Grund ihrer Beobachtungen zu der Anſicht, daß es vorteilhafter iſt, die Luft nicht künſtlich zu befeuchten. Die Anwendung von mit Waſſerdampf überſättigter Luft führe bei dieſem Syſtem beſonders leicht zur Erzielung naßſchmieriger Auflöſung. Dagegen wäre bei Verwendung von gewöhnlicher Luft, ohne daß die ſonſt damit verbundenen Nachteile, wie Abſchwelkung der Keime uſw., zu beobachten ſeien, die Auflöſung in der Löſungskammer eine trockenmehlige.

Bei der Kropffſchen Anlage iſt indes neben der Vorrichtung zum Anwärmen, wie es bei zu kalter Außentemperatur event. erforderlich iſt, auch die Einrichtung getroffen, die zugeführte Luft mit Waſſerdampf zu behandeln Wenn das auch in erſter Linie zu dem Zweck geſchehen ſoll, um erforderlichenfalls die Temperatur der Luft ſoweit herunterzukühlen, als es zum Kühlhalten des Keimgutes notwendig iſt, ſo iſt doch auch die Wirkung damit verbunden, daß die Luft, bevor ſie in die Löſungskammer eintritt, Waſſerdampf in reichlichem Maße aufnimmt und dem Keimgut zuführt.

Wir haben nun auch während der bisherigen Betriebsperiode, welche ſich allerdings nur erſt auf einige Monate erſtreckt, mit künſtlich befeuchteter Luft gearbeitet. Eine ſtarke Überſättigung mit Waſſer wurde nach Möglichkeit aber vermieden. Dabei war die Beſchaffenheit des Keimgutes eine in jeder Hinſicht zufriedenſtellende. Das Korn nahm eine trockenmehlige Auflöſung an. Das Wurzelgewächs behielt ein geſundes, friſches Ausſehen. Zu einer beſtimmten Stellungnahme in bezug auf die Verwendung von natürlichem bzw. künſtlich mit Waſſerdampf geſättigter Luft reicht unſere Erfahrung noch nicht aus, da die Betriebszeit eine zu kurze war. Wir werden dieſer Frage in der nächſten Mälzungsperiode aber weiterhin näher treten.

Das Keimgut liegt in der Löſungskammer, ohne daß es bewegt wird. Man hätte nun vielleicht argwöhnen können, daß die Grünmalzmaſſe doch mit dem Laufe der Zeit zuſammenwachſe. Denn, liegt es denn wirklich ſo klar auf der Hand, daß die Wurzeln nicht mehr weiterer Entwicklung unterworfen ſein ſollten?! Zumal ja doch auch täglich zweimal je etwa zwei Stunden lang ein ſtarker Luftſtrom durch das Malz hindurchgeführt wird!! Sollte es da nicht zu argen Verfilzungen kommen können?! — Bedenken dieſer Art werden aber ſchon nach Entleerung des erſten Kaſtens völlig zerſtreut. Nicht die Spur von Verfilzung iſt zu beobachten. Die Keimmaſſe liegt ſogar verhältnismäßig locker und läßt ſich leicht auseinander krümeln. Die Wurzeln zeigen das gleiche friſche Ausſehen wie auf der Tenne gewachſenes Malz.

Nun iſt aber noch eine merkwürdige Erſcheinung zu beobachten. Die ganz oberſte Schicht des Keimgutes macht den Eindruck, als ob ſie mit einer feinen Haardecke bewachſen iſt. Bei näherem Zuſehen beobachtet man auch, daß an den Hauptwurzeln des Kornes ſich viele, viele kleine Nebenwürzelchen gebildet haben. Es iſt unzweifelhaft: das Korn zeigt hier deutliche Wachstumserſcheinungen. Das kennzeichnet ſich auch darin, daß dieſe oberſte Deckenſchicht ſich mehr oder minder ſtark verfilzt. Aber nur wenige Zentimeter weit reicht dieſe Verfilzungserſcheinung nach innen. Höchſtens, daß ſie an den Wänden etwas weiter tiefer herabgeht.

Für die Fortwirkung der das Wachstum bedingenden Kräfte in dieſer oberſten Schicht muß man nach Urſachen ſuchen, welche für die Geſamtmaſſe des Keimgutes nicht in Frage kommen, da dieſe ja von einem weiteren Wachstum ſo gut wie ganz ausgeſchloſſen iſt, wie der Augenſchein lehrt. Man muß ſich fragen, iſt es etwa allein der Sauerſtoff der über dem Haufen befindlichen Luft? Reicht überhaupt das Sauerſtoffquantum dieſer Luftmenge aus, um das Atmungsbedürfnis zu befriedigen, und eine ſo weſentliche Entwicklung von Wurzel- und Blattkeimen hervorzubringen? Die über dem Haufen ruhende Luft enthält in der Tat Sauerſtoff in großen Mengen. Von uns angeſtellte Verſuche lehren, daß zu allen Zeiten in der Löſungskammer über dem Hauſen im Mindeſtfall bei unſerer Anlage 14 pCt. Sauerſtoff vorhanden waren. Daß die Gegenwart eines ſo hohen Prozentſatzes von Sauerſtoff in der Luft, ſelbſt wenn das Luftquantum kein überwiegend großes iſt, dennoch ſtark anregend auf die Betätigung der das Wachstum bedingenden Kräfte wirkt, darf wohl keinem Zweifel unterliegen. Daß neben dem Sauerſtoff vielleicht aber noch andere Momente mitwirken, iſt auch wohl gewiß anzunehmen; z. B. Enzyme, höherer Waſſergehalt uſw. Und mit höherem Waſſergehalt iſt in der Tat hier zu rechnen, denn man beobachtet, daß ſich in dem oberen Teil des Kaſtens unter Umſtänden noch Waſſer in Tropfen kondenſiert.

Schluß folgt.)

Über weitere Verſuche an der Brüne-Darre.

Von **W. Windiſch.**

In Nr. 36 der „Wochenſchrift für Brauerei“ 1912 (Die Brüne-Darre. Von W. Goslich und W. Windiſch) berichteten wir über die Ergebniſſe von Studien an der neuen Brüne-Darre, die von uns in Gemeinſchaft mit noch vier anderen Beamten der V. L. B. in den Tagen vom 29. April bis 3. Mai 1912 durchgeführt wurden.

Die damaligen Verſuche führten zu folgenden Ergebniſſen:

1. Die Unabhängigkeit der drei Horden der Brüne-Darre voneinander iſt eine abſolute. Man kann das Malz auf jeder Horde ſo behandeln, wie es für den Charakter des Malzes zweckdienlich erſcheint. Die Regulierung des Verhältniſſes zwiſchen Temperatur, Zeit, Waſſergehalt und Luftmengen iſt in jedem gewünſchten Verhältnis ohne weiteres möglich.

2. Die abſolute Unabhängigkeit der einzelnen Horden voneinander ermöglicht es, in etwa einer viertel bis halben Stunde um 30—40 °, wenn man will, die Temperatur der Mittel- oder Oberhorde (letztere kommt allerdings kaum praktiſch in Frage) über die Temperatur der unteren Horde zu ſteigern und nach einer gegebenen Zeit wieder abfallen zu laſſen, ohne dabei die Temperaturen und die Luftmengen der jeweiligen beiden anderen Horde zu beeinfluſſen.

3. Eine weitere Folge der abſoluten Unabhängigkeit der drei Horden voneinander iſt die Möglichkeit, das Malz auf jeder der drei Horden bei beſtimmten und beliebig gewählten Temperaturen beliebig lange zu halten, ſo z. B. auch die Abdarrtemperatur 10 Stunden lang, d. h. für die ganze Darrdauer, was bisher mit keinem bekannten Darrſyſtem möglich war.

4. Die Brüne-Darre geſtattet daher, Malze mit ſehr niedrigem Waſſergehalt, Pilſener Malz mit 1—2 pCt.., Münchener Malz mit 0,5—1 pCt. Waſſergehalt herzuſtellen, eine Tatſache, die unter den heutigen Steuerverhältniſſen von weittragender Bedeutung iſt.

5. Gleichfalls eine Folge der abſoluten Unabhängigkeit der drei Horden der Brüne-Darre iſt der Umſtand, daß beim Abräumen nur die untere Horde gelüftet wird, während die mittlere und obere Horde, ebenſo der Heizraum, geſchloſſen bleiben, was gleichbedeutend iſt mit einer Wärmeerſparnis.

6. Die Brüne-Darre ermöglicht es, in ununterbrochenen Betriebe Malze jeden Charakters zu erzeugen; ſie iſt eine Univerſaldarre im wahren Sinne des Wortes.

7. Die Leiſtungsfähigkeit der Darre iſt eine ſehr hohe. Bei den damaligen Verſuchen wurden alle 12 Stunden 54 kg Pilſener Darrmalz mit rund 1,5 pCt. Waſſer pro Quadratmeter abgeräumt. Die neueren Verſuche haben noch eine größere Leiſtungsfähigkeit der Darre ergeben, wie die weiter unten mitgeteilten Zahlen zeigen.

8. Der Kohlenverbrauch war trotz hoher Abdarrtemperaturen (90 ° C.) und ſehr langer Abdarrzeit bei dieſer hohen Temperatur (10 Stunden) nicht höher als bei anderen Dreihordendarren, weil während des ganzen Darrprozeſſes gleichmäßig geheizt wurde.

9. Die Bedienung der Darre iſt einfach und leicht. —

Mit Beginn der Kampagne 1912/13 wurde die Brüne-Darre in der Radeberger Exportbierbrauerei wieder ausſchließlich in Betrieb genommen. Die Kontrolle der Darre wird auch im laufenden Betrieb regelmäßig durchgeführt; insbeſondere wird der Kohlenverbrauch und die Leiſtungsfähigkeit der Darre dauernd unter Kontrolle gehalten.

Es zeigte ſich bald, daß die Darre bei unſeren vorjährigen Verſuchen noch nicht ihren Höhepunkt in der Leiſtung erreicht hatte, weder im geringſten Kohlenverbrauch, noch in ihrer Darrmalz-Erzeugungsfähigkeit.

Es erging daher an uns der Auftrag um eine abermalige Prüfung der Darre; dieſe nahm der Berichterſtatter in Gemeinſchaft mit den Herren Prof. Goslich und Oberaſſiſtent K. F. ten Doornkaat in der Zeit vom 21. bis 25. Januar 1913 vor.

Über die Einrichtung der Darre und ihre Bedienung haben wir bereits im Vorjahre (1912, Nr. 36) ausführlich berichtet. Es hat ſich in der Zwiſchenzeit nichts Weſentliches geändert, ſo daß wir diesmal von Einzelheiten Abſtand nehmen können.

Die Prüfung erſtreckte ſich in erſter Linie auf die Leiſtungsfähigkeit der Darre, den Kohlenverbrauch, die Temperaturregulierung, den Waſſergehalt des Malzes auf den drei Horden und auf die fertigen Malze.

Die Verſuche wurden in der ganz gleichen Weiſe wie die des Vorjahres durchgeführt. Sowohl das Grünmalz, als auch das entkeimte Darrmalz wurden genau verwogen. Während des Verwiegens wurden dauernd Malzproben entnommen zum Zweck der Analyſe. Eine richtige Durchſchnittsprobe war damit gewährleiſtet.

Die Kohle war die gleiche Brikettbraunkohle, wie ſie bei den Verſuchen im Vorjahre verwendet wurde; ſie hatte 4719 W.-E. Heizwert. Rohe Braunkohle, die bei den früheren Verſuchen mitverwendet wurde, fand diesmal keine Verwendung.

Das Zuwiegen der Kohle erfolgte alle 12 Stunden, und zwar morgens und abends um 7 Uhr. Die Kohle ſowie die ganze Darre ſtand unter dauernder Überwachung.

Bei den früheren Verſuchen wurden auf allen drei Horden ſtündlich Malzproben zur Unterſuchung auf Waſſergehalt entnommen und die Temperatur an verſchiedenen Stellen der Horden feſtgeſtellt. Das unterblieb diesmal, ebenſo die Unterſuchung der Rauchgaſe. Wir begnügten uns mit der Temperaturkontrolle, wie ſie der Schreibapparat lieferte, und der Feſtſtellung des Waſſergehaltes im Grünmalz und in den Hordenmalzen beim Verbringen von einer Horde auf die andere bzw. beim Abräumen.

Zur Ermöglichung der Nachprüfung untenſtehender Zahlen ſeien die Ausmeſſungen der Darre nochmals angegeben:

Die obere Hordenfläche mißt 6,05 × 8 m = 48,4 qm, die mittlere 5,57 × 8 m = 44,56 qm und die untere 4,6 × 8 m = 36,8 qm, von Wand zu Wand gemeſſen. Die freie Hordenfläche beträgt oben 5,85 × 7,5 m = 43,9 qm, in der Mitte 5,55 × 7,5 m = 41,6 qm, unten 4,50 × 7,5 m = 33,7 qm. Die Leiſtungsfähigkeit der Darre, gemeſſen an der Anzahl Kilogramm vom Quadratmeter Hordenfläche abgeräumten Darrmalzes iſt berechnet einmal unter Zugrundelegung der Hordenfläche von Wand zu Wand gemeſſen, ein zweites Mal unter Zugrundelegung der freien Hordenfläche.

1. Verſuch.

Aufgetragen wurden 4500 kg Grünmalz mit 47—48 pCt. Waſſer. Auf dem Quadratmeter Hordenfläche lagen alſo 92,9 kg Grünmalz. Über die Temperaturverhältniſſe geben die untenſtehenden Diagramme 1, 2 und 3 Aufſchluß.

Nach 12 Stunden wurde das Malz mit 23,9 pCt. Waſſer auf die mittlere Horde geſtoßen, die es nach weiteren 12 Stunden mit

3,8 pCt. Waſſer verließ, um auf der unteren Horde 10—12 Stunden abgedarrt und ſchließlich mit 2,0 pCt. Waſſer abgeräumt zu werden.

Abgeräumt wurden 2410 kg Darrmalz, entſprechend 65,5 bzw. 71,5 kg pro Quadratmeter Hordenfläche.

Der Kohlenverbrauch betrug 559,5 kg; es waren alſo verbraucht zu 100 kg Darrmalz 23,21 kg böhmiſche Braunkohlenbriketts.

2. Verſuch.

Aufgetragen wurden wiederum 4500 kg Grünmalz mit 47—48 pCt. Waſſergehalt. Über Temperaturverhältniſſe ſiehe die Diagramme 2, 3 und 4.

Das Malz verließ nach 12 Stunden die obere Horde mit 23,30, nach weiteren 12 Stunden die mittlere Horde mit 4,60 und nach weiteren 12 Stunden die untere Horde mit 1,75 pCt. Waſſer. Abgeräumt wurden 2420 kg Darrmalz, entſprechend 65,75 bzw. 71,8 kg pro Quadratmeter Hordenfläche.

Der Kohlenverbrauch betrug 627,0 kg, oder pro 100 kg Darrmalz 25,9 kg Braunkohlenbriketts.

3. Verſuch.

Aufgetragen wurden wiederum 4500 kg Grünmalz mit 47,37 pCt. Waſſergehalt. Dieſer betrug beim Verbringen des Malzes auf die mittlere Horde 22,9 pCt., beim Verbringen auf die untere Horde 4,31 pCt.; das Malz wurde nach 36ſtündiger Darrdauer mit 1,89 pCt. Waſſer abgeräumt, und zwar 2380 kg oder pro Quadratmeter Hordenfläche 64,6 bzw. 70,7 kg. Über die Trocken- und Abdarrtemperaturen geben die Diagramme 3, 4 und 5 Aufſchluß.

Der Kohlenverbrauch betrug 576,25 kg oder pro 100 kg erzeugtes Darrmalz 24,21 kg böhmiſche Braunkohlenbriketts.

4. Verſuch.

Es wurden wieder 4500 kg Grünmalz mit einem Waſſergehalt von 47—48 pCt. aufgetragen. Die Waſſergehalte beim Hordenwechſel waren 24,5 bzw. 5,75 pCt. Abgeräumt wurden 2370 kg Darrmalz mit einem Waſſergehalt von 1,99 pCt., oder pro Quadratmeter Hordenfläche 64,4 bzw. 70,3 kg Darrmalz. Betr. Temperaturen ſiehe Diagramme 4, 5 und 6.

Der Kohlenverbrauch betrug 661,5 kg oder pro 100 kg Darrmalz 27,9 kg böhmiſche Braunkohlenbriketts.

5. Verſuch.

Bei dieſem Verſuch wurde Münchener Malz erzeugt. Auf der Mittelhorde wurde das „Sprungdarrverfahren" durchgeführt. Siehe Diagramm 6.

Es wurde etwas dicker aufgetragen, und zwar 4950 kg Grünmalz mit 47—48 pCt. Waſſergehalt. Auf die mittlere Horde gelangte das Malz mit 28,2 pCt., auf die untere mit 5,09 pCt. Waſſer. Abgeräumt wurden 2630 kg Darrmalz mit 1,19 pCt. Waſſer oder 71,5 bzw. 78,0 kg pro Quadratmeter Hordenfläche.

Der Kohlenverbrauch betrug 700 kg oder pro 100 kg Darrmalz 26,61 kg böhmiſche Braunkohlenbriketts.

6. Verſuch.

Wie beim 5. Verſuch Münchener Malz, ebenfalls mit „Sprungdarrverfahren". Siehe Diagramm 7. Aufgetragen wurden 4950 kg Grünmalz mit 47—48 pCt. Waſſergehalt. Der Waſſergehalt betrug beim Verlaſſen der oberen Horde 28,8 pCt., beim Verlaſſen der mittleren Horde 4,44 pCt. und beim Abräumen 0,90 pCt. Abgeräumt wurden 2580 kg Darrmalz oder pro Quadratmeter Hordenfläche 70,1 bzw. 76,5 kg.

Der Kohlenverbrauch betrug 650 kg oder pro 100 kg Darrmalz 25,19 kg böhmiſche Braunkohlenbriketts.

* * *

Die Geſamtergebniſſe ſind in nachſtehenden Tabellen zuſammengeſtellt.

Die Darre war zur Zeit der Verſuche im laufenden Betrieb, alſo im Beharrungszuſtand. Zur Ermittlung des durchſchnittlichen Kohlenverbrauchs können alſo die bei ſämtlichen Verſuchen verbrauchten Kohlenmengen zugrunde gelegt werden. Der Kohlenverbrauch für Pilſener und Münchener Malz kann nicht getrennt aufgeführt werden, weil die Verſuche ineinander liefen. Immerhin ſieht man, daß ein weſentlicher Unterſchied im Kohlenverbrauch bei beiden Malzſorten nicht beſteht.

Insgeſamt wurden verbraucht 3774,25 kg Braunkohlenbriketts zur Herſtellung von 14 790 kg Darrmalz. Für die Herſtellung von 100 kg Darrmalz wurden alſo 25,5 kg Braunkohlenbriketts verbraucht.

Die Braunkohle hatte einen Heizwert von 4318 W.-E. Auf Steinkohle von 7000 W.-E.

Tabelle 1.

Bilanz der Darrverſuche vom 21. Januar abends bis 25. Januar abends 1913.

Datum	Darre Nr.	Grünmalz		Erzeugtes Darrmalz		Farbe des Darrmalzes	Verbraucht an Braunkohlenbriketts	Pro 100 kg Darrmalz Braunkohle gebraucht	Pro Quadratmeter Hordenfläche (von Wand zu Wand) an Malz abgeräumt	Pro Quadratmeter wirkliche Hordenfläche an Malz abgeräumt
		kg	Waſſer pCt.	kg	Waſſergehalt pCt.	Typus	kg	kg	kg	kg
22.—23. Januar	I	4500	47—48	2410	2,0	25	559,5	23,21	65,5	71,5
23. „	II	4500		2420	1,75	23	627,0	25,91	65,76	71,8
23.—24. „	III	4500		2380	1,89	26	576,25	24,21	64,66	70,7
24. „	IV	4500		2370	1,99	23	661,5	27,91	64,4	70,3
24.—25. „	V	4950		2630	1,19	129	700	26,61	71,46	78,0
25. „	VI	4950		2580	0,90	134	650	25,19	70,1	76,5

Tabelle 2.

Waſſergehalt des Malzes vom Auftragen bis zum Abräumen.

Darre Nr.	Grünmalz beim Wiegen	Obere Horde beim Abräumen	Mittlere Horde beim Abräumen	Untere Horde beim Abräumen
I	47—48	23,90 pCt. 22. Jan. morgens	3,80 pCt 22. Jan. abends	2 pCt. 23. Jan. morgens
II		23,30 „ 22. „ abends	4,60 „ 23. „ morgens	1,75 „ 23. „ abends
III		22,90 „ 23. „ morgens	4,31 „ 23. „ abends	1,89 „ 24. „ morgens
IV		24,50 „ 23. „ abends	5,75 „ 24. „ morgens	1,99 „ 24. „ abends
V		28,20 „ 24. „ morgens	5,09 „ 24. „ abends	1,19 „ 25. „ morgens
VI		28,80 „ 24. „ abends	4,44 „ 25. „ morgens	0,90 „ 25. „ abends

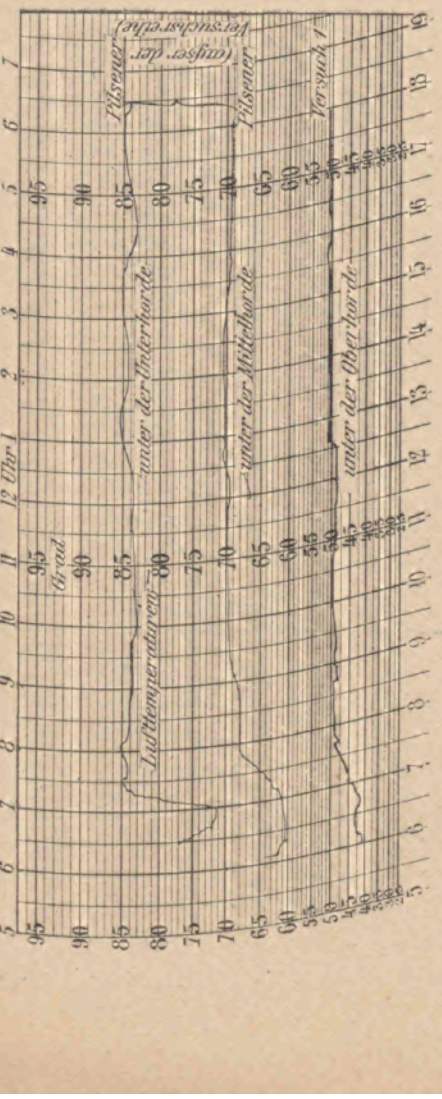


Abb. 1.

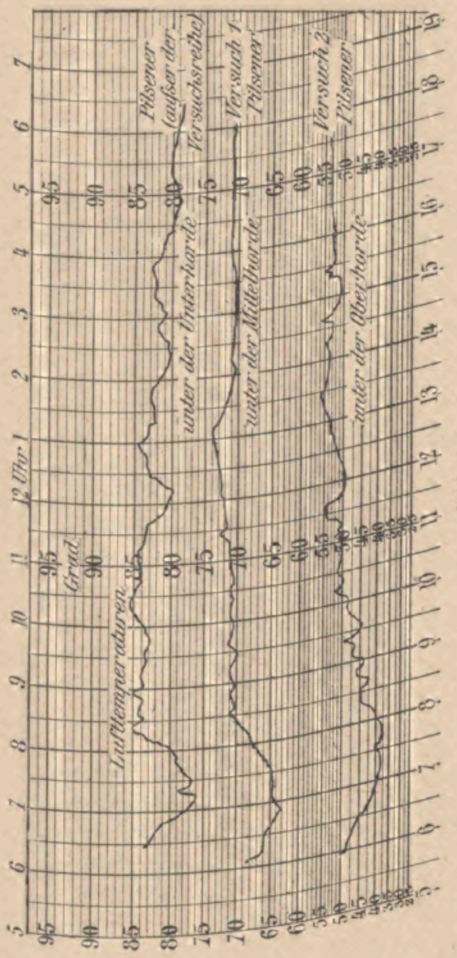


Abb. 2.

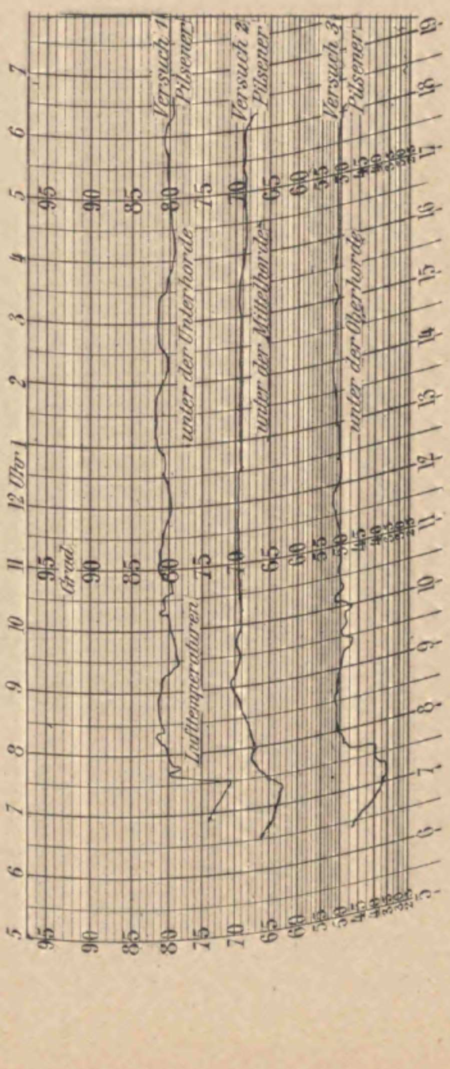


Abb. 3.

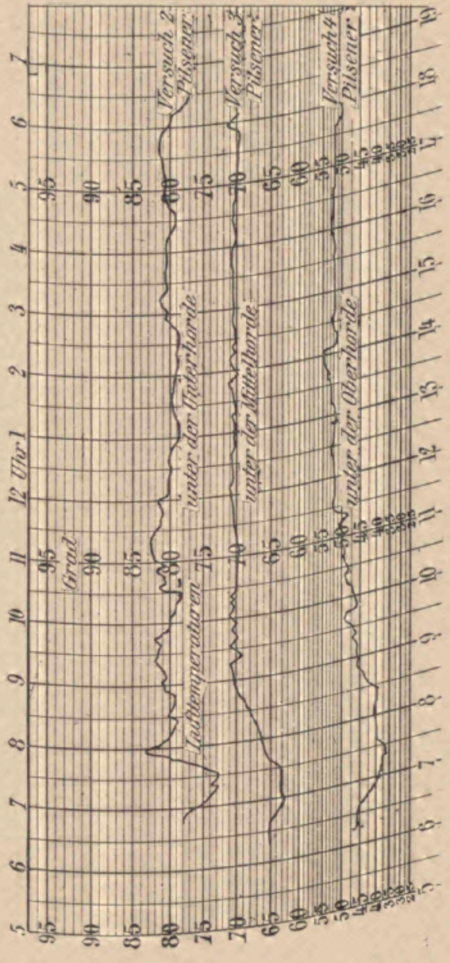


Abb. 4.

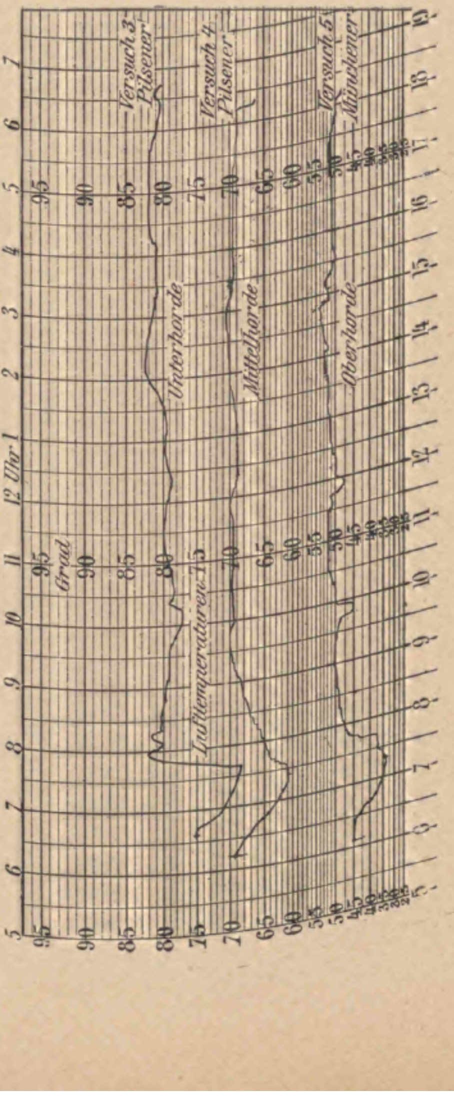


Abb. 5.

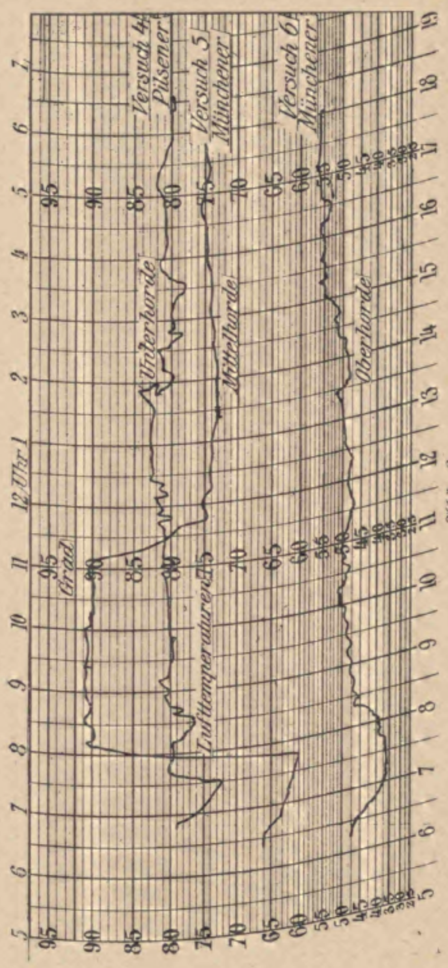


Abb. 6.

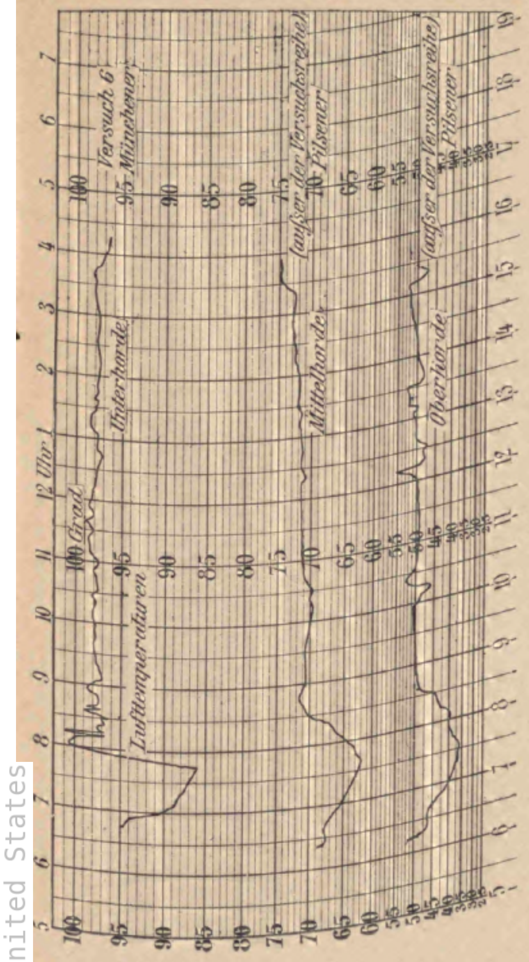


Abb. 8.

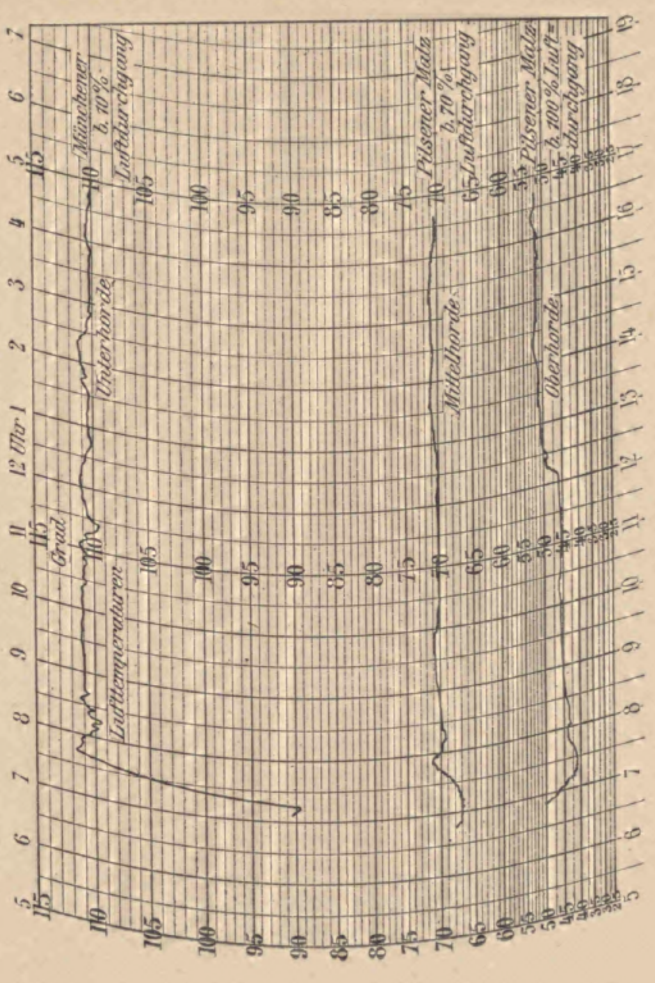


Abb. 10.

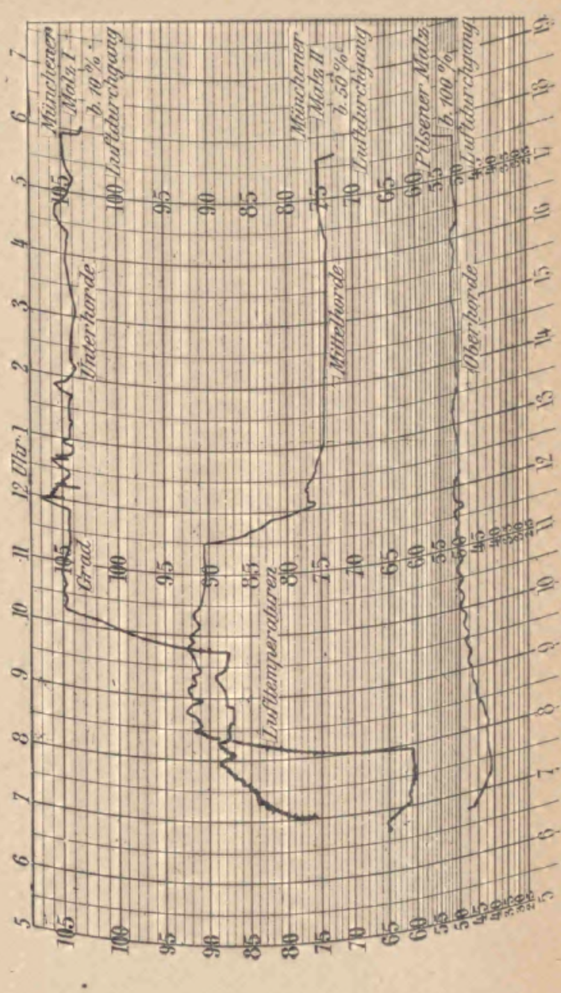


Abb. 12.

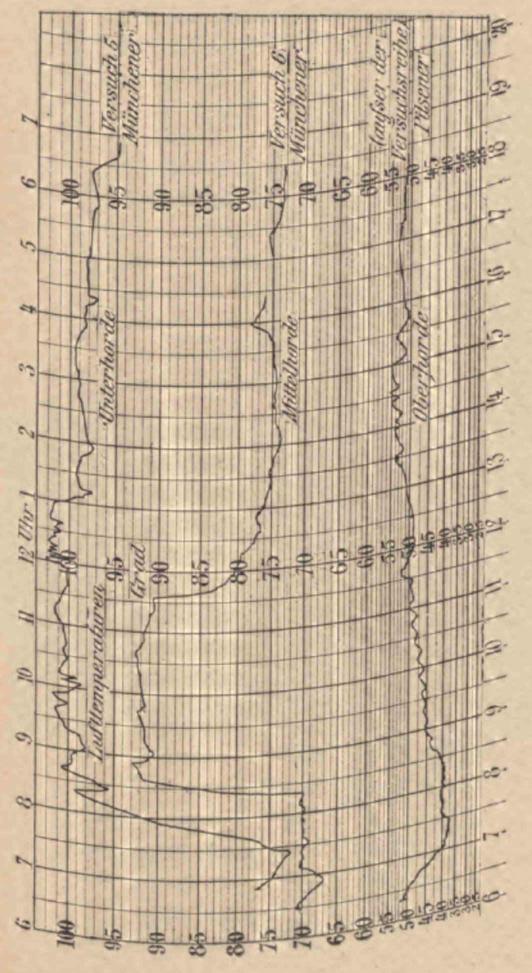


Abb. 7.

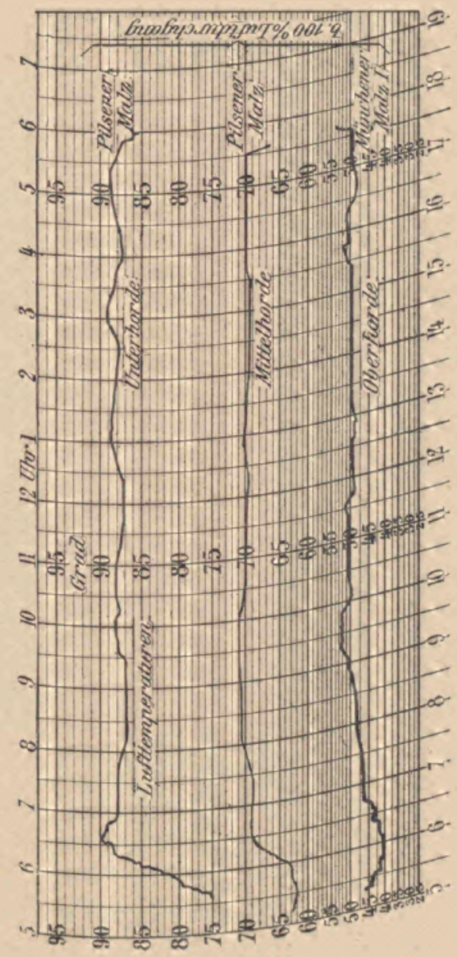


Abb. 9.

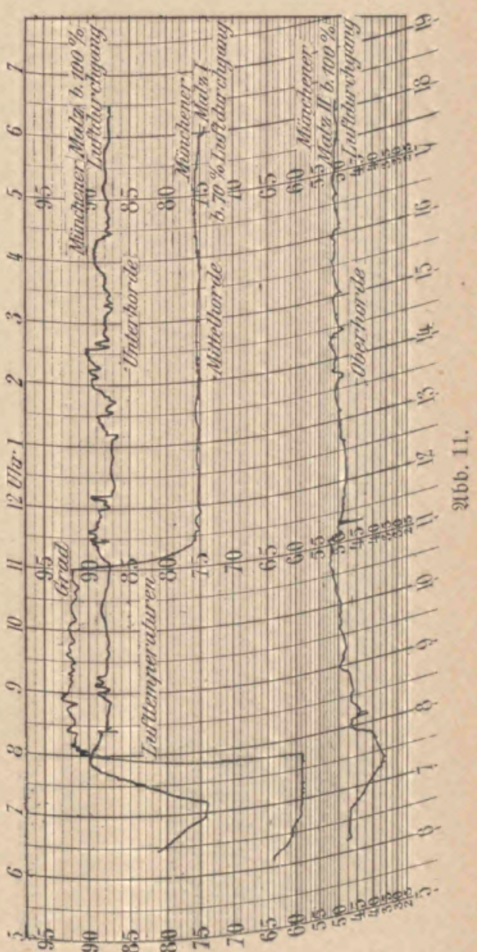


Abb. 11.

Tabelle 3.
Analyſe der Malze.

Datum	Darre Nr.	Waſſergehalt	Extrakt				Verzuckerungszeit	Farbe
			im Grobſchrot		im Feinmehl			
			lufttrocken	Trockenſubſtanz	lufttrocken	Trockenſubſtanz		
		pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.		Typus
22.—23. Jan.	I	2,0	75,7	77,0	76,7	78,2	15—17 Min.	25
23. „	II	1,75	75,6	76,9	76,5	77,8	15—17 „	23
23.—24. „	III	1,89	75,9	77,4	76,7	78,1	15 „	26
24. „	IV	1,99	76,0	77,5	76,9	78,4	15 „	23
24.—25. „	V	1,19	74,7	75,6	76,3	77,5	17—20 „	129
25. „	VI	0,90	74,8	75,5	76,2	76,9	17—20 „	134

Heizwert ergibt dies einen Kohlenverbrauch von **15,74 kg** für **100 kg** Darrmalz.

Bei den Verſuchen, die vom 29. April bis 3. Mai 1912 durchgeführt wurden, hatten wir einen Kohlenverbrauch von 17,95 kg von 7000 W.-E. Heizwert pro 100 kg Darrmalz ermittelt. Der Kohlenverbrauch iſt demnach gegen damals niedriger geworden; im laufenden Betrieb ſtellt er ſich ſogar noch etwas niedriger.

Während ſämtlicher Verſuchstage herrſchte ein heftiges Schneeregenwetter. Die Temperatur bewegte ſich in der ganzen Zeit zwiſchen + 1 und 3° C. An Tagen mit klarer reiner Luft iſt der Kohlenverbrauch niedriger und die Leiſtungsfähigkeit höher als an den Verſuchstagen.

Die Leiſtungsfähigkeit der Darre, zumal für helles Malz, iſt aber ohnedies ſchon eine recht gute. Es wurden im Durchſchnitt 65,5 bzw. 71,5 kg pro Quadratmeter Hordenfläche an Darrmalz gezogen, und zwar an Darrmalz mit einem ſo niedrigen Waſſergehalt, wie man ihn bei hellem Malz, das auf irgend einem anderen Darrſyſtem hergeſtellt wurde, wohl ſelten oder gar nicht findet.

Bemerkt ſei noch ausdrücklich, daß an den Verſuchstagen ohne Ventilatorbetrieb gearbeitet wurde.

Der bei den Verſuchen ermittelte und bei günſtigerem Wetter noch unterſchrittene Kohlenverbrauch entſpricht etwa dem der anderen modernen Dreihordendarren. Dabei iſt aber nicht außer acht zu laſſen, daß bei der Brüne-Darre die Darrtemperatur, auch die Abdarrtemperatur, faſt während der ganzen Zeit, die das Malz auf der jeweiligen Horde verweilt, eingehalten wird, alſo 10—11 Stunden, was man auf keiner der älteren Dreihordendarren zuwege bringt und was in der Qualität und in dem Charakter des Malzes und des Bieres entſchieden höchſt vorteilhaft zum Ausdruck kommt. Das haben vergleichende Verſuche und Bierkoſtproben unzweideutig ergeben.

Eine weitere Folge der Möglichkeit des langen Ausdarrens iſt der ſehr niedrige Waſſergehalt des fertigen Malzes. Malze, zumal helle Malze, mit derartig niedrigem Waſſergehalt dürften auf keiner Darre herzuſtellen ſein, wenigſtens nicht ohne weſentliche Veränderungen in der Darrzeit und im Kohlenverbrauch. Dem Berichterſtatter iſt zwar aus eigener Erfahrung bekannt, daß man in England ebenfalls helle Malze mit einem ſehr niedrigen Waſſergehalt herſtellt. Das geſchieht aber unter Umſtänden, die in Deutſchland ein Ding der Unmöglichkeit wären: bei einer Darrdauer von vier Tagen und einem ſehr hohen Kohlenverbrauch. Würde man auf einer anderen Dreihordendarre auf Malze mit 2 pCt. Waſſer ſtatt, wie üblich, auf durchſchnittlich 4 pCt. hinarbeiten, ſo würde ſich der Kohlenverbrauch erheblich ſteigern; die letzten 2 pCt. Waſſer koſteten unverhältnismäßig viel Kohlen.

Aber der Mehrkohlenverbrauch wäre unter Umſtänden auch bei den gewöhnlichen Dreihordendarren in Kauf zu nehmen, wenn es nur überhaupt möglich wäre, ſo trockenes Malz herzuſtellen, wie dies ohne Kohlenmehrverbrauch auf der Brüne-Darre ohne weiteres möglich iſt: 1 kg Kohle mehr pro 100 kg Darrmalz koſtet 2 Pf. mehr, 1 pCt. Waſſer weniger aber erſpart 20 Pf. Steuer pro 100 kg Malz.

Die wirtſchaftliche Bedeutung der Verarbeitung möglichſt trockenen Malzes iſt heute wohl allgemein anerkannt; die hierdurch erzielte Steuererſparnis iſt eine Erſparnis am rechten Platz. Die Beſtrebungen, das Malz vor der Verſteuerung und Verarbeitung durch Trockenapparate nachzutrocknen, hat man wohl im großen und ganzen aufgegeben; die Brüne-Darre birgt den Vorteil ſehr trockenen Malzes, ohne Gefahr für die Malzbeſchaffenheit und ohne beſondere Unkoſten. Freilich muß man dann aber auch die Möglichkeit haben, das Malz trocken zu lagern und mit einem ſehr niedrigen Waſſergehalt zu verarbeiten; es müſſen alſo zur Lagerung dichte Käſten oder Silos zur Verfügung ſtehen, und zum Läutern gegebenenfalles, wenn der Läuterbottich verſagt, das Maiſchefilter herangezogen werden. Daß die Radeberger Exportbrauerei, ſeit ſie ſo trockenes Malz auf der Brüne-Darre herſtellt, zum Maiſchefilterbetrieb, und zwar mit ausgezeichnetem Erfolg übergegangen iſt, haben wir bereits in unſerer erſten Mitteilung erwähnt.

Die abſolute Unabhängigkeit der Horden der Brüne-Darre untereinander ergibt ſich am beſten aus den Diagrammen. Erſtlich fällt darin auf, wie es möglich iſt, durch viele Stunden hindurch mit allen drei Horden ganz gleichmäßige, gleichbleibende Temperaturen inne zu halten.

Ferner geht aus den Diagrammen Nr. 5, 6, 7, 8, 9, 11 und 12) hervor, wie es die Brüne-Darre ohne weiteres geſtattet, im laufenden, ununterbrochenen Betrieb Malz des verſchiedenſten Charakters herzuſtellen. Wie man ſieht, ſchieben ſich unſere Münchener Verſuchsdarren ohne Umſtände in die Pilſener Verſuchsdarren ein, die in Radeberg die Regel ſind.

Die Unabhängigkeit der Darren geht ſo weit, daß man, wenn man ſich den techniſchen Scherz machen wollte, auf der unteren Horde Pilſener Malz ſchwelken und auf der oberen Münchener Malz gleichzeitig abdarren könnte; außerdem könnte man aber, wenn man wollte, auf der mittleren Horde, in beliebiger Zeit und beliebig lange über die Temperatur der Abdarrhorde für das Münchener Malz gehen.

Von dieſer Möglichkeit, auf der Mittelhorde über die Temperatur der unteren Horde zu gehen, wird bei dem

Sprungdarrverfahren

Gebrauch gemacht, über deſſen Weſenheit wir uns gelegentlich unſerer erſten Veröffentlichung über die Brüne-Darre, in Nr. 36, S. 507 der Wochenſchrift 1912 ausgelaſſen haben.

Die Diagramme Nr. 6, 7, 10 und 11 zeigen das Sprungdarrverfahren im Gange. Auf Diagramm Nr. 7 ſchnellt die Temperatur der Mittelhorde bei der Herſtellung von Münchener Malz in etwa einer halben Stunde von 70° auf 93°, wird hierbei $2^1/_2$ Stunden gehalten und fällt dann wieder ab auf 75°, mit welcher Temperatur das Malz von der Mittelhorde auf die untere geſtoßen wird.

Auf dem Diagramm Nr. 10 ſchnellt die Temperatur in einer Viertelſtunde von 60 auf 90° C. in die Höhe, geht dann in weiteren 5 Minuten auf 92—93° C. und wird hier 3 Stunden auf dieſer Höhe gehalten, während ſich die Temperatur der Unterhorde während dieſer ganzen Zeit etwa 4° niedriger hält. Von 92° läßt man dann die Temperatur der Mittelhorde in einer halben Stunde auf 75° fallen, die bis zum Hordenwechſel beibehalten wird. Die Temperatur der unteren

Horde ſchwankt während dieſer tief eingreifenden Manipulationen auf der mittleren Horde praktiſch ſo gut wie gar nicht, während die Temperatur der oberen Horde faſt in Form einer geraden Linie verläuft.

Gleichfalls ein anſchauliches Bild von der Beweglichkeit der Darre gibt Diagramm Nr. 11 das wiederum dartut, wie auf der Mittelhorde die Temperatur in einer halben Stunde um über 30°, über die Temperatur der unteren Horde, emporgeſchnellt wird, wie dann ebenfalls auf der unteren Horde in gleichfalls einer halben Stunde die Temperatur von 88 auf 105° geſteigert wird, während nach einer weiteren Stunde die Temperatur der Mittelhorde in etwa einer halben Stunde von 91° auf 75° reduziert wird, ohne daß durch alle dieſe Manipulationen der Konſtanz der Temperaturen auf den drei Horden (50°, 75°, 105°) weſentlich Abbruch getan wird.

Eine derartige Beherrſchung der Temperaturen iſt auf jeder anderen Darre ein Ding der Unmöglichkeit. Freilich kann man auch auf anderen Darren die Temperatur ſchnell ſteigern, aber bei weitem nicht in dem Maße, wie auf der Brüne-Darre z. B. nicht in einer Viertelſtunde um 30°. Dann aber würden bei allen anderen Darrſyſtemen die Temperaturen auf den anderen Horden derartig in Mitleidenſchaft gezogen werden, daß es einfach unmöglich wäre, ein auch nur den beſcheidenſten Anſprüchen entſprechendes Malz herzuſtellen. Wie man bei anderen Darrſyſtemen imſtande ſein ſollte, die Temperatur auf der Mittelhorde in einer Viertel- oder halben Stunde um 30—35° emporzuſchnellen und die hohe Temperatur durch Stunden hindurch zu halten, ohne gleichzeitig die Temperatur auf der Oberhorde und auf der Unterhorde ſo zu ſteigern, daß auf der Oberhorde das Malz infolge des hohen Waſſergehaltes vollſtändig verglaſte und das Malz auf der Unterhorde viel zu ſtark röſtete, können wir uns nicht vorſtellen. Das zu leiſten vermag nur eine Darre, bei der die einzelnen Horden in bezug auf Lüftung und Wärmezufuhr ſo weitgehend unabhängig voneinander ſind, wie bei der Brüne-Darre.

Als wir zum erſtenmal einem Sprungdarrverſuch beiwohnten, waren wir mit anderen der Anſicht, daß ein durchaus unbefriedigendes, vor allem ſehr hartes Malz das Ergebnis ſein müſſe. Die Bedingungen dazu ſind unter gewöhnlichen Verhältniſſen ja auch weitgehend gegeben: plötzliche, ſehr erhebliche Temperaturſteigerung bei längerer Einhaltung dieſer hohen Temperatur und bei einem relativ noch hohem Waſſergehalt des Malzes. Zu unſer aller Überraſchung erlebten wir aber eine höchſt angenehme Enttäuſchung: das aus dem Sprungdarrverfahren erzielte Malz war hocharomatiſch und durchaus mürbe. Ein in bezug auf Aroma und Mürbigkeit beſſeres Malz haben wir kaum jemals in Händen gehabt.

Alles in allem konnten wir die durch unſere erſten Verſuche erkannten Vorzüge der Brüne-Dare wieder beſtätigen. Zum Teil, ſo insbeſondere in bezug auf Leiſtungsfähigkeit und Kohlenverbrauch, konnten wir ſogar noch günſtigere Feſtſtellungen machen als im Vorjahre.

Die Brüne-Darre iſt ein vortreffliches Inſtrument; ſie erfüllt die Anforderungen, die wir früher an die Idealdarre ſtellten, faſt reſtlos. Ehe ein beſſeres Darrinſtrument erfunden und praktiſch eingeführt iſt, muß man ſie unbedingt als die beſte Darre der Gegenwart bezeichnen, und unſere Brauinduſtrie kann ſich glücklich ſchätzen, daß ihr ein derartiges wichtiges Hilfsmittel in kritiſcher Zeit beſcheert wurde. Überdies iſt die Ausführung der Darre in die Hände von Firmen gelegt, die für einen vollen Erfolg der Anlage in der Praxis Gewähr bieten.

Zur Aluminium-Queckſilberfrage.

(Mitteilung aus dem Betriebslaboratorium der Brauerei C. Stritzky, Riga.)

Von Dr. **E. v. Pickardt** und Brauereitechniker **W. Angermann**.

Im Anſchluſſe an die in Nr 108 der „Tageszeitung für Brauerei“ von Herrn Profeſſor Dr. Mohr gebrachte kurze Mitteilung, daß Aluminiumgärgefäße durch Queckſilber ſtark gefährdet werden können, wurden im Betriebslaboratorium der Brauerei C. Stritzky, Riga, ſofort eingehende Verſuche mit den beiden genannten Metallen angeſtellt, deren Art und Verlauf hier an der Hand einer Reihe Photographien beſchrieben werden ſoll.

Die genannte Brauerei hatte beſonderes Intereſſe, das Verhalten dieſer beiden Metalle zu einander durch Verſuche zu ſtudieren, da gegenwärtig die Firma A. Ziemann, Feuerbach, 16 Aluminiumgefäße à 200 hl auf der Brauerei montiert. Es fanden deshalb zu dieſen Verſuchen — mit Ausnahme von Verſuch I — kleine Aluminiumſchalen von einem Durchmeſſer von etwa 7 cm Verwendung, welche aus den reichlichen Abſchnittſtreifen der betreffenden Aluminiumgärgefäße hergeſtellt waren. Die Stärke der Bleche betrug 3 mm. Vor den Verſuchen glättete man die Schalen mit dem Polierſtabe, entfettete ſie mit Alkohol, ſpülte mit Waſſer gut nach und trocknete ſie ab.

Verſuch I.

Auf ein ausgebeultes Stück Aluminiumblech, wie Abb. 1 Fig. I, Abb. 3 Fig. Ia und Abb. 4 Fig. Ib es zeigt, wurde ein Queckſilberkügelchen von etwa 1 cm Durchmeſſer gebracht. Schon nach 10—15 Minuten ſieht man leichte, blendend weiße Pünktchen zu Spähnchen heranwachſen, die ſich im Laufe des Verſuches zu einem Büſchel gruppieren, das ſich, den Rundungen des Queckſilberkügelchens folgend, in einem Abſtande von etwa ½ cm von erſterem entfernt in der Art eines Kometenſchweifes ablagerte Abb. 1 Fig. I. Nach etwa 10 Stunden ſcheint jedoch die Tätigkeit des Aluminiums gänzlich aufgehört zu haben, denn eine Zunahme der Abſcheidungen war nicht mehr zu bemerken. Deshalb wurden die Abſcheidungen entfernt und über das Queckſilber auf das Aluminium Bier gegoſſen. Nach etwa 5 Minuten war eine kleine angefreſſene Stelle in demſelben ſichtbar und nach Verlauf von etwa 10 Stunden eine ebenſolche vis-à-vis der erſteren. Beide Stellen liegen etwas entfernt vom Queckſilber, haben eir graues, rauhes Ausſehen, beeinfluſſen jedoch das Queckſilber in keiner Weiſe. Dieſer Zuſtand ändert ſich auch nach weiteren 36 Stunden nicht.

Verſuch II.

Dieſer und die folgenden Verſuche werden nun mit den bereits beſchriebenen Aluminiumſchalen durchgeführt. Eine ſolche wurde mit Waſſer leicht befeuchtet in eine Porzellanſchale gebracht und ein Queckſilberkügelchen von etwa 1 cm Durchmeſſer eingetragen. Die Schale wurde dann bis etwa 1 cm vom oberen Rande mit Waſſer angefüllt, ſo daß ſich das Queckſilber unter Luftabſchluß befand.

Bereits nach 10 Minuten ſteigen Bläschen auf, und es zeigen ſich angefreſſene Stellen im Aluminium an der Berührungsfläche beider Metalle. Nach 12ſtündigem Stehen iſt das ganze Schälchen mit blauſchwarzem Schlamm bedeckt, der in der Mitte einen feſten Kuchen bildet. Sobald das zugegebene Waſſer verbraucht worden war, hörte die Reaktion auf. Es konnten wenigſtens keine Veränderungen der Schale und keine Zunahme der Abſcheidungen mehr bemerkt werden.

Die von den Abſcheidungen befreite, mit Waſſer gereinigte und getrocknete Schale, ſowie deren während einer 12ſtündigen Einwirkung hervorgebrachten Ausſcheidungen zeigt Abb. 2, Fig. IIa.

Das Ausſehen der Schale veränderte ſich weſentlich. Soweit als das Waſſer geſtanden, hat ſie ihr ſchönes, metalliſches Ausſehen verloren, ſie iſt grau und porös geworden. Das Queckſilber fraß zwar feine, aber tiefe Löcher in das Aluminium. Der angefreſſene Teil der Schale ſieht einem Stück Bimsſtein täuſchend ähnlich. (Abb. 2, Fig. IIa)

Verſuch III.

Dieſer Verſuch iſt eine Wiederholung des Verſuches II. Er verläuft jedoch merkwürdigerweiſe unter anderen Erſcheinungen als der vorige.

Es ſteigen alſo keine Gasbläschen auf, das Waſſer trübt ſich nicht; es bleibt klar und durchſichtig, und nur an verſchiedenen weit voneinander entfernten, jedoch nicht vom Queckſilber berührten Stellen, treten an der Oberfläche des Aluminiums unter dem Waſſer kreidige Pünktchen auf. Sie erweiſen ſich als angegriffene Stellen des Aluminiums. Um das Queckſilber herum hat das Aluminium eine zarte, bräunliche Färbung angenommen, die ſich weder wegwiſchen noch wegſchaben läßt. Da nach 24 Stunden keine weiteren Veränderungen ſichtbar waren, wurde das Waſſer abgeſaugt und friſches daraufgegeben. Aber ſelbſt nach weiteren 10 Stunden konnte kein Fortſchritt der Reaktion mehr wahrgenommen werden.

Verſuch IV.

Er wurde wie Verſuch II vorgenommen, ſtatt des Waſſers jedoch Bier verwendet. Es traten zunächſt keine Anzeichen einer Reaktion auf. Erſt nach etwa 2 Stunden machen ſich loſer Schaum, verurſacht durch aufſteigende Bläschen, und blauſchwarzer Schlamm auf der Oberfläche des Bieres bemerkbar. Dieſer Schlamm lenkte inſofern unſere beſondere Aufmerkſamkeit auf ſich, als in ihm äußerſt zarte, iriſierende Schüppchen ſchwammen. Nach 12 Stunden iſt die ganze Schale wie bei Verſuch II mit dieſem Schlamm angefüllt. Da nach längerem Stehen der Schale keine Veränderungen erfolgen, wird auch dieſer Verſuch beendet. Das Ausſehen der gereinigten Schale iſt wie bei Verſuch II. (Abb. 2, Fig. 2 IIa.)

Verſuch V.

Beim Abtrocknen einer bereits benutzten Schale, die zufällig etwas länger und energiſcher als die anderen gerieben wurde, trat unvermutet eine ſehr ſtarke Temperaturerhöhung ein. Um ihre Urſache zu ergründen, wurden alle bereits benutzten Schalen — mangels neuer — wieder leicht befeuchtet und in ihnen mit einem gröberen Tuche etwas Queckſilber energiſch gerieben. Dadurch fand zunächſt eine äußerſt feine Verteilung des Queckſilbers auf das Aluminium ſtatt; dann bildete ſich erſt langſam an einer, dann ſchneller an vielen anderen Stellen Queckſilberamalgam, bis endlich die ganzen, bereits durch die früheren Verſuche angegriffenen Teil der Aluminiumſchale völlig amalgamiert waren. Dabei trat eine ſehr ſtarke Erhitzung der Schale ein. Nun wächſt in wenigen Sekunden ein weißer Belag aus dem Aluminium hervor und man ſieht wie das Queckſilber aus dem Amalgam von dem ſich bildenden Aluminiumhydroxyd in kürzeſter Zeit in Form feiner Perlchen wieder ausgeſchieden wird. Dieſe rollen bei einer zufälligen Bewegung der Schale nach deren tiefſten Stelle und vereinigen ſich hier zu größeren und kleineren Kügelchen. Die Schalen werden nun wieder kalt, und es hat den Anſchein, als ſei die

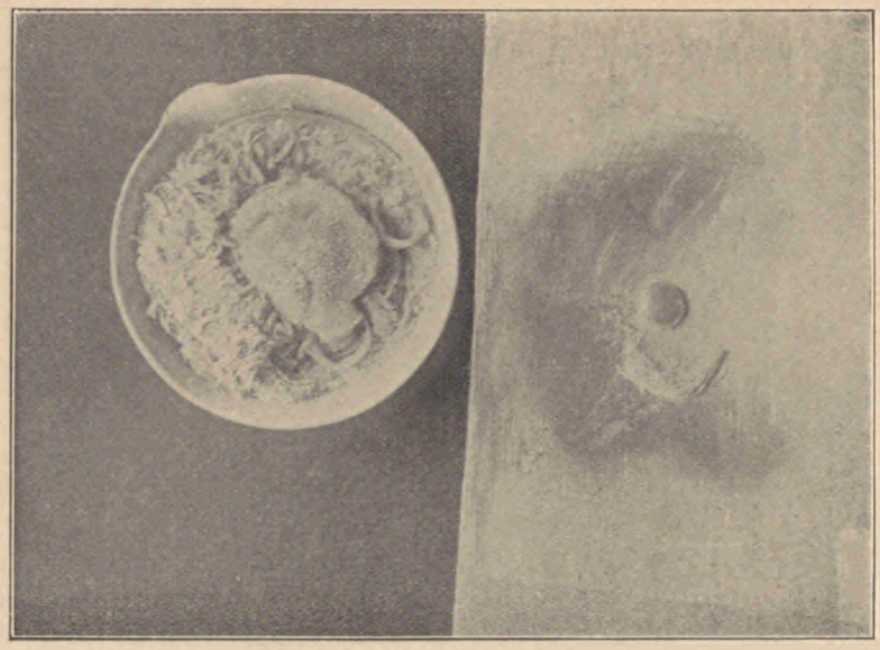


Abb. 1.

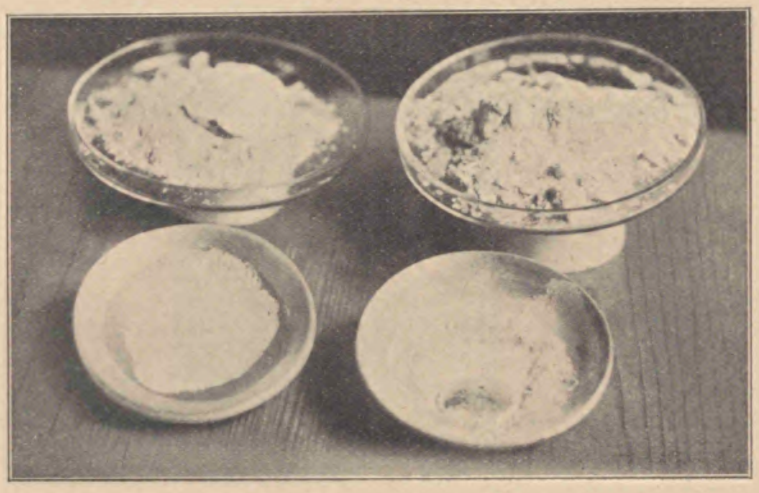


Abb. 2.

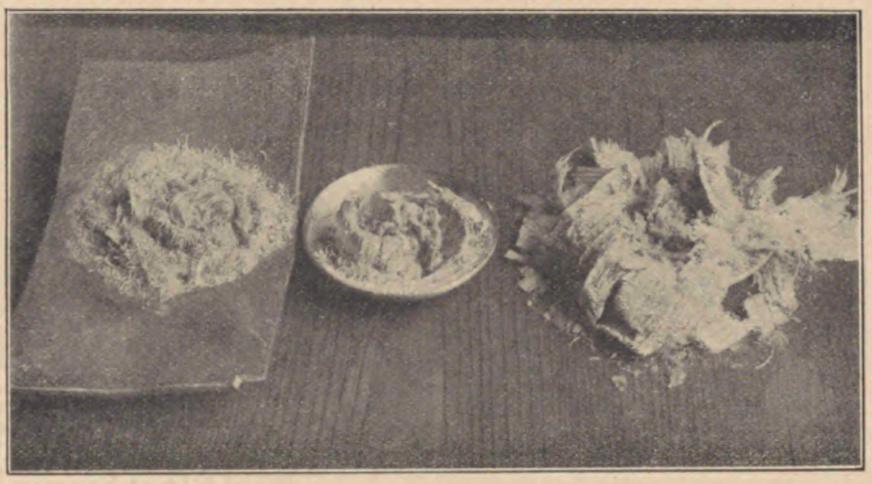
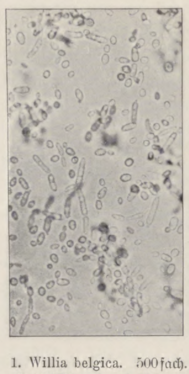
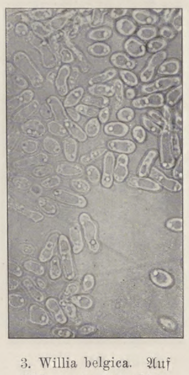


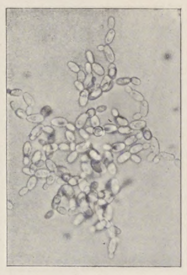
Abb. 3.

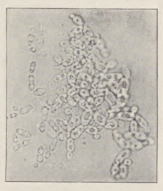
P. Lindner und E. G. Genoud: Zur Charakteriſtik der Willia belgica und einiger Hefen aus belgiſchem Lambicbier.


1. Willia belgica. 500fach. Hautbildung auf Würze. 4tägig.

2. Willia belgica. Jmpfſtrichkultur. Natürliche Größe.


3. Willia belgica. Auf Würzeagar gewachſen. 3 Monate alt. 2000fach.

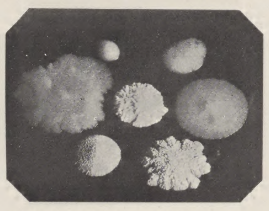

9. Mycoderma vanlaeriana. Tröpfchenkultur. 24 Std. 500 fach.

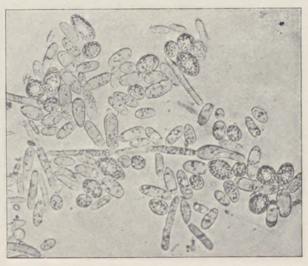

4. Willia belgica. Tröpfchenkultur. 4 tägig. 500 fach.

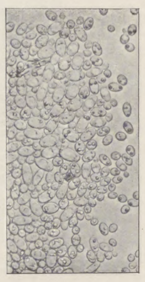
5. Willia belgica. Kahmhaut auf Würze. 1 Woche alt.

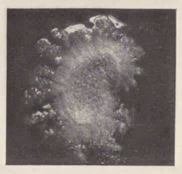
6. Willia belgica. Rieſenkolonie, ca. 4 Wochen alt.

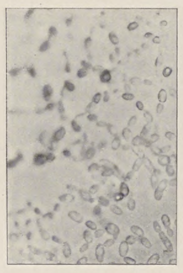
13. Mycoderma lambica. Würzeagarkultur.


7. Rieſenkolonien verſchiedener Hefen. Links unten W. belgica. 1 Monat alt.


8. Saccharomyces bruxellensis. 500fach. Würzeagarkultur.


14. Mycoderma lambica. Würzeagarkultur. 500 fach.


10. Mycoderma vanlaeriana. Rieſenkolonie. Nat. Größe.


11. Mycoderma vanlaeriana. Hautbildung in der 2 täg. Tröpfchenkultur. 500 fach.

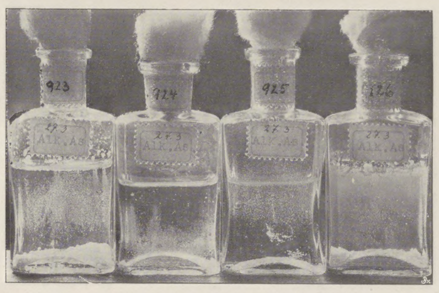
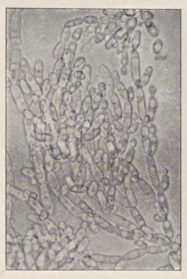
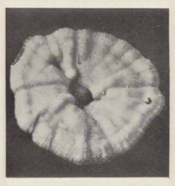


Abb. 18. Mycoderma vanlaeriana. Mycoderma lambica. Saccharomyces bruxellensis. Willia belgica. 4 Wochen alte Kulturen in 10 ccm mineraliſcher Nährlöſung [0,025 % $MgSO_4$ 0,5 % KH_2 PO_4, 0,5 % $(NH_4)_2$ SO_4] der 0,4 ccm abſoluter Alkohol hinzugefügt wurde.


12. Mycoderma vanlaeriana. Strauchartiger Sproßverband von Würzeagar. 500 fach.


16. Saccharomyces bruxellensis. Rieſenkolonie.

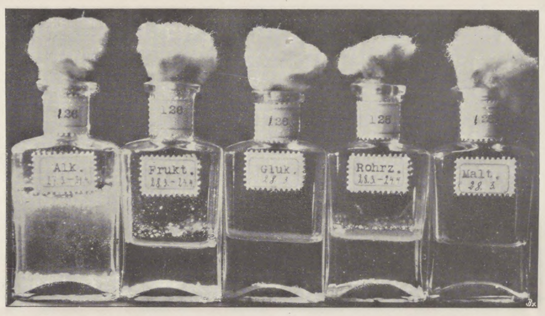
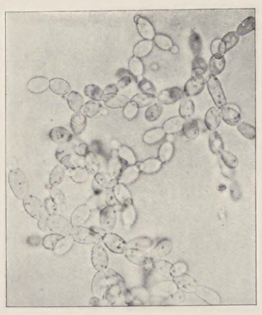
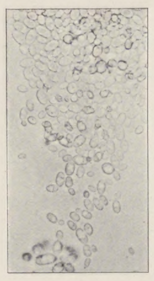


Abb. 19. 4 Wochen alte Kulturen von Willia belgica in je 5 ccm mineraliſcher Nährlöſung + 0,25 g Zucker. Die erſte Flaſche links enthält 10 ccm mineraliſcher Nährlöſung + 0,4 ccm abſoluten Alkohol (0,31 g).


17. Saccharomyces bruxellensis. 500 fach. Tröpfchenkultur. 48 Std.


15. Mycoderma lambica. Tröpfchenkultur. 2tägig. 500fach.

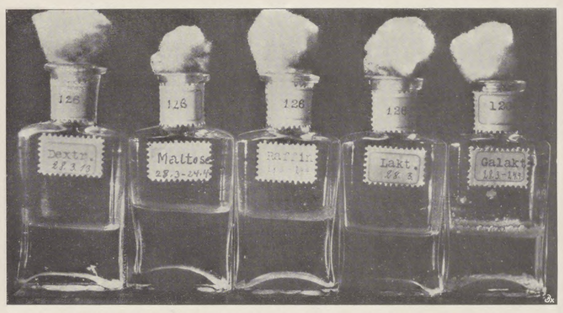


Abb. 20. Willia belgica. 4 Wochen alte Kulturen in je 5 ccm mineraliſcher Nährlöſung + 0,25 g Zucker.

Wochenſchrift für Brauerei 1913. Nr. 25.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW., Hedemannſtraße 10 u. 11.

etwa
führte
weiſe mit de
mitgewöhnlich
mit Bier (Ab

100 p
durc
der

el
nderen
em Würze
ſen derſelben

indner. 600fach.
s in lebhafter
n einer jungen
eiter rechts ge-
einer älteren
Impfſtrich-
hſen; ver-

etriebs-
arey,

an
er

wöchentlicher Kultur ſehr viel Sporen gebildet, die jedoch meiſt ſchon aus der Mutterzelle herausgefallen waren. In Würzegelatine waren Sporen ſeltener zu finden, auch war die Gelatine nur wenig verflüſſigt. In allen drei Fällen große Sproßmycelien, beſonders aber in der Würzegelatine, wo ſie zu einem förmlichen Strauchwerk ausgebildet waren. In Impfſtrichkulturen erſcheint die Oberfläche matt, gelblich, am Rande fein gerillt, mitunter jedoch auch mehlig (Bild 7, Tafel).

Nachdem über zwanzig Jahre hindurch unſere Hefe im Laboratorium weitergeführt, hat ſie aber ähnlich dem Saccharomyces farinoſus ihr Sporenbildungsvermögen verloren. In allen in jüngſter Zeit unterſuchten Züchtungen blieb eine Sporenbildung aus.

Wir erſehen daraus wieder, wie vorſichtig man ſein muß bei der Namengebung einer Hefe, die zurzeit keine Sporen bildet.

Über das Gär- und Aſſimilationsvermögen der Hefe gegenüber verſchiedenen Zuckerarten und Abbauprodukten der Bierhefe gibt die nachfolgende Tabelle Aufſchluß.

Die obere der zu je einer Hefe zugehörigen beiden Zeilen gibt das Gärvermögen, die untere das Aſſimilationsvermögen an. Nur für Willia exiſtieren vorläufig Angaben über die Aſſimilation der Bierhefeabbauſtoffe.

Bemerkenswert für Willia belgica iſt die Fähigkeit, Alkohol kräftig zu aſſimilieren, wie aus Abb. 18 hervorgeht. Nicht nur hat ſie im Laufe eines Monats hier einen grobflockigen Bodenſatz gebildet, auch an den Wandungen und auf der Oberfläche waren Hautbildungen entſtanden. Noch ausführlicher tritt die Nährkraft des Alkohols für Willia belgica zutage bei einem Kulturverſuch in der gleichen mineraliſchen Nährlöſung

(0,025 pCt. $MgSO_4$, 0,5 KH_2PO_4,
0,5 $(NH_4)_2SO_4$),

bei der jedoch ſtatt Alkohol verſchiedene Zuckerarten zugegeben waren. In der erſten Flaſche der Abb. 19 ſind ebenſo wie in den Fläſchchen der Abb. 18 zu 10 ccm der mineraliſchen Nährlöſung 0,4 ccm abſoluten Alkohols (=0,31 Gramm) hinzugefügt worden. In den übrigen Flaſchen ſind zu je 5 ccm mineraliſcher Nährlöſung 0,25 g Zucker (5 pCt.) zur Aſſimilation dargeboten worden. Schon der bloße Augenſchein lehrte, daß mit 0,31 g Alkohol unverhältnismäßig mehr Hefe gebildet war, als mit den 0,25 g der beſt aſſimilierbaren Zuckerarten. Die Willia belgica ſchien aber noch von der Mycoderma vanlaeriana in bezug auf Alkoholaſſimilation übertroffen worden zu ſein, denn hier erſchienen Bodenſatz und Kahmhaut noch maſſiger. Mycoderma lambica zeigte im Gegenſatz zu den vorigen Hefen keinen grobflockigen, ſondern ſtaubigen Bodenſatz, der an Maſſe hinter jenen weſentlich zurückblieb. Eine Kahmhaut blieb ebenfalls aus. Sacch. bruxell. ergab nur einen geringen Bodenſatz, der beim Aufwirbeln flockte.

Um die aus den Bildern erſichtlichen Unterſchiede in den Hefenernten auch ungefähr richtig dem Gewicht nach zu ermitteln, wurden die Hefenernten jedes Fläſchchens durch Zentrifugieren beſtimmt. Das geſchah ſtets in dem gleichen Zentrifugierröhrchen. Die überſtehende Flüſſigkeit wurde abgegoſſen bzw. die letzten Tropfen durch Filtrierpapier aufgeſaugt; dann wurde gewogen. Die erhaltenen Zahlen nach Abzug des Röhrchengewichts waren:

Sacch. bruxell.	0,01 g,
Mycod. lamb.	0,02 g,
Mycod. vanlaer.	**0,47 g**,
Willia belgica	0,21 g.

Danach vermag Mycoderma vanlaeriana 47mal beſſer Alkohol zu aſſimilieren als S. brux. und 21mal beſſer Willia belgica.

Das Auszentrifugieren der Hefenernten wurde noch ausgedehnt auf die Aſſimilationsverſuche (Abb. 19 u. 20) mit der Willia belgica gegenüber verſchiedenen Zuckerarten.

Während 0,31 g Alkohol bei Willia eine Hefenernte von 0,21 g ergeben hatte, lieferte

0,25 g	Fruktoſe . . .	**0,25** g
0,25 „	Glukoſe . . .	0,02 „
0,25 „	Rohrzucker . .	**0,22** „
0,25 „	Maltoſe . . .	0,01 „
0,25 „	Dextrin . . .	0,01 „
0,25 „	Melibioſe . .	0,01 „
0,25 „	Raffinoſe . . .	0,03 „
0,25 „	Laktoſe . . .	0,01 „
0,25 „	Galaktoſe . .	**0,26** „

Wir entnehmen aus den Befunden zunächſt, daß Fruktoſe, Rohrzucker und Galaktoſe die eigentlichen Nährzucker für Willia belgica ſind, ferner daß der Alkohol dieſen Zuckern in der Aſſimilierbarkeit am nächſten ſteht und daß die Höchſternten der Willia belgica mit den beſten Zuckerarten weit hinter der bei Myc. vanlaeriana mit **Alkohol** erzielten Höchſternte (0,47 g) zurückbleiben.

Daß bei derſelben Hefe die Ernte bei Alkoholernährung größer ſein kann als die bei Zuckerernährung, dafür iſt ſchon ein Beiſpiel bekannt (Wochenſchr. f. Brauerei 1912, Nr. 1).

Die drei Lambichefen.

Die Lambichefen wurden, wie ſchon erwähnt, aus einer Flaſche Lambicbier (Lambic gueuſe aus der Braſſerie de Bock frères, Brüſſel) von E. G. Genoud iſoliert und eingehender unterſucht.

Die Unterſuchung wurde in folgender Weiſe vorgenommen: Der aus ſehr alten matten Zellen beſtehende Bodenſatz wurde mit etwas ſterilem Waſſer verrührt und dann, nachdem etwas ſterile ungehopfte Würze zugegeben, bei 25° ſtehen gelaſſen. Jeden Tag wurde etwas friſche ſterile Würze zugegeben. Erſt nach drei Tagen wurden Wachstumserſcheinungen beobachtet und eine ſchwache Gärung.

Von einer Probe derſelben wurde eine Plattenkultur mit gehopfter Würzegelatine angelegt. Dieſe ergab drei verſchiedene Arten von Hefekolonien. Von jeder wurden zur Sicherheit noch Ein-Zell-Kulturen angelegt.

Die eine Art war eine Kulturhefe mit untergärigen Erſcheinnungen. Sie möge als Saccharomyces bruxellensis bezeichnet werden. In einer Gärfläche mit Schwefelſäureverſchluß wurden 400 ccm einer 13,9prozentigen Würze mit 3 g dieſer Hefe angeſtellt; es ergab ſich nach fünf Tagen bei einer Temperatur von 25° ein ſcheinbarer Vergärungsgrad von 76,3 pCt., entſprechend der Anzeige von 3,3 pCt. am Saccharometer.

Die Hefe war demnach als hochvergärend und dem Frohbergtypus zugehörig zu bezeichnen. Die Säurezunahme während der Gärung betrug 0,45 ccm Normalnatron pro 20 ccm.

Ein Gärverſuch bei 8° ergab ein Bier von angenehm weinigem Geſchmack.

Um die Genoudſche Annahme, daß Saccharomyces bruxellensis dem Frohberg-Typus angehöre, ſicherzuſtellen, wurden nachträglich vergleichende Gärverſuche mit der Original-Frohberghefe und Saccharomyces bruxellensis angeſtellt.

Eine Würze von 10,1 pCt. Bllg. ſpindelte nach der Endvergärung mit dieſen beiden Hefen 2,5 und 2,4 pCt. Bllg. Saccharomyces bruxellensis gehört demnach dem Frohberg-Typus an.

Mycoderma lambica gab unter denſelben Bedingungen 8,8 pCt. Bllg.

Verhalten gegen Zuckerarten.

(Siehe Tabelle.)

Mit Ausnahme von Inulin, Dextrin, Milchzucker, Xyloſe und Rhamnoſe wurden alle in der Tabelle verzeichneten Zuckerarten vergoren. Dextrin und Milchzucker wurden anſcheinend auch aſſimiliert, jedoch muß dabei bemerkt werden, daß bei dem Kontrollverſuch ohne Zucker ſchon die Hefe in Folge der Aſparaginnahrung ziemlich kräftig wuchs. Es iſt alſo das Aſſimilationsvermögen dieſen Körpern gegenüber zweifelhaft, ebenſo wie gegen Arabinoſe.

Die Neigung zur Sporenbildung ſcheint

Tabelle, darſtellend das Verhalten der Hefen gegen verſchiedene Zuckerarten.

Erklärung der Zeichen: — bedeutet, daß keine Gärung bzw. Aſſimilation, ? daß dieſelbe in zweifelhaften Spuren, 1 daß dieſelbe ſchwach, 2 daß dieſelbe mäßig ſtark, 3 daß dieſelbe ſtark auftrat. Die Aſſimilationszahlen ſind fett gedruckt; wo Zeichen fehlen, iſt der betr. Verſuch nicht ausgeführt.

Nummer in der Sammlung	Bezeichnung der Reinkultur	Alkohol	Inulin	Dextrin	Glukoſe	d-Mannoſe	d-Galaktoſe	Fruktoſe	Trehaloſe	Rohrzucker	Maltoſe	Milchzucker	Melibioſe	Raffinoſe	α-Methylglukoſid	β-Methylglukoſid	Arabinoſe, Xyloſe, Rhamnoſe, l-Sorboſe, α-Glukoheptoſe, Tagatoſe	Kontrollverſuch
925	Sacharomyces bruxellensis (Lindner) — Untergärige Hefe aus Lambic.		—	—	3	3	3	3	2	3	3	—	3	3	—		— (Xyloſe, Rhamnoſe)	
		1		**2**	**2—3**		**2—3**	**2—3**		**2—3**	**3**	**1-2**	**3**	**2-3**			Arabinoſe **1**	**2**
924	Mycoderma lambica (Lindner) — Wilde Hefe aus Lambic		—	—	2	3	—	2	3	—	?	—	—	—	?		— (Xyloſe, Rhamnoſe)	
		2		**2**	**2—3**		**2**	**3**		**2**	**3**	**1—2**	**3**	**2**			Arabinoſe **1—2**	**2**
923	Mycoderma Vanlaeriana (Lindner) — Kahmhefe aus Lambic		—	—	1	?	—	1	?	—	—	—	—	—	—		— (Xyloſe, Rhamnoſe)	
		3		**2***	**3***		**2**	**3**		**3**	**2***	**1***	**3**	**2***			Arabinoſe **1**	**1**
126	Willia belgica (Lindner).		—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		3		?	**1**		**3**	**3***		**3***	**2**	**2**	**1**	**3**				

Die Aſſimilationsverſuche fanden ſtatt in Löſungen von $MgSO_4$ 0,025 pCt., KH_2PO_4 0,5 pCt., Aſparagin 0,5 pCt. Zucker 5 pCt. (vgl. Wochenſchrift für Brauerei 1911, Nr. 47).

Bei * Hautbildung in den Aſſimilationsverſuchen.

Aſſimilierbarkeit der Selbſtverdauungsprodukte der Bierhefe durch Willia belgica.

(Nach Wochenſchrift für Brauerei 1905, Nr. 40.)

Nummer in der Sammlung		Thyroſin	Leucin	Adenin	Hypoxanthin	Hiſtidin	Uracil	Aſparagin	Aſparaginſäure	Arginin	Guanidin	Lyſin	Cholin	Thymin	Kaliumnitrat	Ammonſulfat	Kontrolle
126	Willia belgica	2	2	3	2	2	3	3	1	3	3	2	2	?	—	3	—

bei dieſer Hefenart ziemlich groß zu ſein. Genoud fand ſchon in der Tröpfchenkultur eine ſolche vor ſich gehen; es zeigten nach drei Wochen bereits einige Zellen Sporen, nach vier Wochen hatten mehr als 50 pCt. der Zellen in der gehopften Würze des Tröpfchens Sporen gebildet. Nachdem vier Jahre ſeit den Genoudſchen Verſuchen vergangen, erwies ſich Saccharomyces bruxellensis zwar noch ſporenbildend, aber die Sporen traten nur noch in geringer Zahl auf. Auf dem Gipsblock bei 25° erſchienen nach 38 Stunden deutliche Anlagen, auf etwa 10 000 Zellen vielleicht je eine. In älteren Tröpfchenkulturen in Würze ſowie in Adhäſionskulturen mit Waſſer wurden keine Sporen mehr beobachtet.

Mycoderma lambica.

Dieſe Hefe, deren Zellen durchſchnittlich nur die Hälfte der Größe der Kulturhefezellen beſitzen, wächſt ganz gut in gehopfter Würze und ruft darin eine ſtarke Trübung hervor. Die Vermehrung der Hefe hört aber in ziemlich kurzer Zeit auf; die Hefe ſetzt ſich als ſtaubiger Bodenſatz ab und die Flüſſigkeit wird wieder klar. An der Oberfläche derſelben bildet ſich nach drei Tagen ein elaſtiſches, graues Häutchen, welches auch an der Flaſchenwand 1—2 cm hinaufklettert und die nur wenigen vorhandenen Kohlenſäurebläschen auffängt, ſie aber nicht hindurchläßt.

Das Plasma iſt in jungen Kulturen durchweg homogen; ſpäter treten große Vakuolen auf, auch Fetttröpfchen. Die Zellen ſind rund bis eiförmig. In jungen Kulturen überwiegen die runden Zellen. Die Rieſenkolonien ſind ganz flach, glatt und faſt ſtrukturlos, erinnern ſehr an gewiſſe Willia-Arten.

Verhalten gegen Zuckerarten: ſiehe Tabelle.

Vergoren werden Glukoſe, Mannoſe, Fruktoſe, Trehaloſe; Maltoſe und Methylglukoſid nur ſchwach.

Gärverſuch in gehopfter Würze von 13,9 pCt. Bllg. Es (ſcheinbarer Extraktgehalt der vergorenen Würze) = 13,0 pCt. Bllg. Demnach E—Es = 0,9 pCt. und Vs (ſcheinbarer Vergärungsgrad) = 6,47 pCt.

Die Hefe vergärt alſo Würze nur ſehr wenig (nur die Dextroſe). Die vergorene Flüſſigkeit hat einen bitteren, nicht unangenehmen Geſchmack. Die Säurezunahme während der Gärung betrug 0,05 ccm Normalnatron pro 20 ccm Würze. Sporen wurden bei dieſer Hefenart nicht beobachtet. Eine Aſſimilation des Alkohols in einer 4prozentigen alkoholiſchen Nährlöſung fand nur in geringem Maße ſtatt.

Mycoderma vanlaeriana.

Die Hefe ſoll dieſen Namen zu Ehren van Laers tragen. Sie wächſt ſehr ſchnell in gehopfter Würze, auf deren Oberfläche eine Kahmhaut frühzeitig gebildet wird. Die Haut iſt rein weiß und mehlig. Der Bodenſatz iſt kräftig und beſteht hauptſächlich aus herabgefallenen Hautfetzen. Eine ſichtbare Gärung tritt nicht auf. Die Keimungsbilder in der Tröpfchenkultur ſind typiſch für eine Kahmhefe. Die Zellen ſind ſchmal, anderthalbmal ſo lang als breit, faſt parallelwandig, und enthalten durchſchnittlich 3—4 Fetttröpfchen. Sporenbildung wurde bei der Hefe nicht beobachtet.

Verhalten gegen Zuckerarten: ſiehe Tabelle.

Vergoren wurden Glukoſe und Fruktoſe, Mannoſe und Trehaloſe fraglich.

Der Alkohol in einer 4prozentigen alkoholiſchen Nährlöſung wurde ſchon nach wenigen Tagen kräftig aſſimiliert.

Ergänzende Bemerkungen zu den Tafelbildern.

Abb. 1. Kultur vom 10.—14. 2. 1913; aufgenommen in 1/30 Sek.
„ 2. Kultur ca. 4 Wochen alt (1893).
„ 3. Kultur vom 10. 10. 1912—21. 1. 13 (kalt gehalten).
„ 4. Kultur vom 3.—7. 10. 1912.
„ 5 Kultur in Würze 18. 8.—26. 8. 1893. Vom Spiegelbild aufgenommen.
„ 8. Kultur war lange kalt geführt; aufgenommen in 1/45 Sek.
„ 9. Aufgenommen in 1/45 Sek.
„ 10.
„ 16. } Aufgenommen von Dr. Mansfeld nach Kulturen von Genoud.
„ 13.
„ 12.
„ 14.
„ 15. } Aufgenommen in 1/45 Sek.
„ 17.

Über das „Bierherſtellungsverfahren Kühn“,

das angeblich in Frankreich und Belgien großes Aufſehen erregen ſoll, liefen in der letzten Zeit wiederholt Anfragen bei uns ein. Eine poſitive Auskunft konnten wir bislang nicht geben, da uns Authentiſches darüber noch nicht vorliegt. In den bislang vorliegenden Mitteilungen wird von „Brevets Kuhn“ geſprochen; die Sache ſcheint alſo patentiert zu ſein; eine Patentſchrift iſt uns allerdings noch nicht zu Geſicht gekommen.

Unterm 3. April ſtand über die Angelegenheit in der Brüſſeler Zeitung „L’Echo de la Bourse“ ein Reklameartikel über das Verfahren, allerdings recht übler Art, unter dem Titel „Les Plantations Lacourt et les brevets Kuhn“. Darin iſt zu leſen, daß an dem Verfahren ſeit Jahren gearbeitet wurde und es ſeit Auguſt 1912 „auf der Höhe“ ſei. Dieſer Artikel kann zwar unmöglich von einem ſachverſtändigen Fachmann ausgegangen ſein, denn er wimmelt von Unrichtigkeiten und Unſinn ſtatiſtiſcher, techniſcher und wiſſenſchaftlicher Art. Wir wollen deswegen auf den Inhalt dieſes Artikels nicht tiefer eingehen, uns am allerwenigſten auf Richtigſtellungen einlaſſen, vielmehr blos die Angaben berückſichtigen, die den Inhalt des Verfahrens wenigſtens annähernd erkennen laſſen.

Während die Lagerbierbrauerei ſich zur Regelung der Gärung bislang der Kälte bediente, will dies das Verfahren Kühn auf viel billigere Weiſe durch Anwendung hohen Druckes „vor und nach der Gärung“ machen. Es ſoll die Herſtellung von Bieren mit beliebigem Alkoholgehalt geſtatten, vom höchſten bis zum niedrigſten. Dabei ſollen die Biere in 8 Tagen fertig und bereit zum trinken ſein. Das Bier ſoll während der Herſtellung ohne weiteren Zuſatz von Subſtanzen und ohne Zeitverluſt geklärt werden. Vor dem Abfüllen auf die Fäſſer ſoll das Bier nach dem Verfahren paſteuriſiert werden können. Wie man die Transportfäſſer ſteriliſiert — und das müßte doch geſchehen, ſoll das Paſteuriſieren überhaupt einen Sinn haben — wird nicht verraten. Das Bier ſei, wird geſagt, „abſolut geſund“ und man könne namentlich keine Spur Salizylſäure darin entdecken, die alle deutſchen Exportbiere enthielten und die für die Geſundheit höchſt ſchädlich ſei — dieſelbe verlogene Behauptung, die auch kürzlich wieder ein franzöſiſcher nichtsnutziger Verleumder, Redakteur eines Brauereifachblattes, aufgeſtellt hat, ohne daß ſich jenſeits der deutſchen Grenze auch nur eine einzige ehrliche ſachkundige Feder dagegen aufgelehnt hätte.

Es wird ferner erzählt, daß in England die Brauerei „Ronal“, die zu zwei Fünftel in Händen der „Plantations Lacourt“, offenbar der Finanzierungsgeſellſchaft, ſein ſoll, mit ſteigendem Erfolg nach dem Kühnſchen Verfahren Bier braut und auf den 100 000. Hektoliter zuſteuert. Wir haben noch nichts davon gehört, obwohl die Brauerei bereits ſeit Auguſt v. J. im Betrieb ſein ſoll.

Es war in dem Artikel, der, wie oben angegeben, unterm 3. April erſchien, auch angekündigt, daß bereits im Laufe des Monats April d. J. das in dem Artikel Behauptete durch Berichte von Sachverſtändigen, vor deren Autorität ſich auch die Ungläubigſten beugen würden, bewieſen werden und gleichzeitig eine Brauerei in Brüſſel dasſelbe Kunſtſtück wie die Brauerei „Ronal“ in England der ſtaunenden Welt vormachen würde. Wir ſind jetzt Mitte Juni — gehört haben wir noch nichts.

Wir halten das ganze für einen ganz gewöhnlichen Börſenſchwindel, und daß dieſer überhaupt nötig war, wirft auf den Wert der ganzen Sache ein recht trübes Licht. Jedenfalls braucht unſer Intereſſe für das Verfahren Kühn einſtweilen nur ein rein paſſives zu ſein.

Gegen den Artikel im „Echo de la Bourse“ wendet ſich ein anderes Brüſſeler Finanzblatt, „L’Hebdomadaire“, in ſehr draſtiſchen und tadelnden Worten.

Es ſtellt zunächſt die zahlreichen Unrichtigkeiten und Unwahrheiten des „Echo“-Artikels feſt — die Lüge vom ſalyzilierten deutſchen Bier läßt es leider auch unwiderſprochen — und ſchließt mit folgenden Worten:

„Eine Sache, die es nötig hat, mit derartig unrichtigen Behauptungen zu arbeiten, wie ſie im „Echo“ aufgeſtellt wurden, kann uns kein Vertrauen einflößen. Man muß ſich natürlich die Frage vorlegen, warum man es, wenn nicht lediglich zu finanziellen Spekulationen, für nötig befunden hat, zu Behauptungen ſeine Zuflucht zu nehmen, die die einfachſte ernſtliche und unparteiiſche Prüfung wie ein Kartenhaus zuſammenfallen läßt.“

Nachdem Vorſtehendes bereits geſetzt war, erhalten wir heute von einem Brüſſeler Freund, der uns auch die erſten Unterlagen zugänglich gemacht hatte, noch folgende Mitteilung:

„Das Bier nach dem Verfahren Kühn wird ſeit kurzem in einem Pavillon auf der Weltausſtellung in Gent verzapft. Ich war vor 14 Tagen dort, fand jedoch den Pavillon noch geſchloſſen. Geſtern ſprach ich einen Herrn, der noch unter dem Eindruck der Koſtprobe ſtand. Er hatte Bier im Genre Stout Pale Ale und Pilſener getrunken und hatte dafür folgendes Urteil: Wenn die Engländer wieder eine deutſche Invaſion befürchten, dann ſollen ſie jedem der Eindringlinge einen Krug „Ronal“ vorſetzen. Gegen dieſes S . .zeug hält niemand Stand.

Gegen die Verleumdung, die deutſchen Biere ſeien ſämtlich mit Salizyl verſetzt, habe ich im Auftrag des Deutſchen Brauerbundes dem „Echo de la Bourſe“ eine Erwiderung zugehen laſſen.“ W.

Die Reinigung und Steriliſierung der Transportfäſſer.

Scheinbar unerſchöpflich iſt das Thema über die Reinigung der Transportfäſſer. In Nr. 22 der „Wochenſchrift für Brauerei“ wird von Herrn Braumeiſter Diplom-Brauerei-Ingenieur Franz Harder erneut darauf hingewieſen, daß beim Abfüllen des Bieres die peinlichſte Sorgfalt auf biologiſche Reinheit der Transportfäſſer und Abfüllanlagen zu legen iſt. Immer und immer wieder hört man die Klage, daß ſich trotz peinlichſter Sauberkeit im Betriebe, namentlich zur wärmeren Jahreszeit, Retourbier einſtellt. Brauereiräume, Geräte, Gärbottiche und Lagerfäſſer werden mit Schrubber und Bürſte traktiert, von allen möglichen Desinfektionsmitteln wird ausgiebigſter Gebrauch gemacht, nur die Transportfäſſer werden durch bloßes Ausſpritzen mit heißem und kaltem Waſſer gereinigt. Warum desinfiziert man nicht regelmäßig die Transportfäſſer vor dem Füllen mit dem koſtbaren Stoff? Iſt doch filtriertes Bier viel empfindlicher gegen Infektionen und auf dem Transport, im Wirtskeller und Niederlagen infolge des Temperaturwechſels dem Verderben leichter ausgeſetzt als im Lagerkeller der Brauerei. So wie heute noch in den meiſten Bauereien die Lagerfäſſer ausgeſchwefelt werden, um ſie ſteril zu machen, ſollten auch die Transportfäſſer auf gleiche Weiſe ihrer verderblichen Organismen beraubt werden. Es ſind dazu keine teuren und komplizierten Apparate nötig. Ich habe mir einen kleinen Apparat aus Fahrradſtahlrohr mit geſtanzten Löchern anfertigen laſſen, der nur 5 ℳ koſtet und das Ausſchwefeln mit brennendem Schwefel auf die ſchnellſte und billigſte Weiſe geſtattet. Dazu benutze ich auf Lampendocht gezogenen Schwefel, der ſtark brennt, ohne zu tropfen; es genügen auch gewöhnliche Schwefelfäden.

Das Einſchwefeln der Transportfäſſer kann auf folgende Weiſe ausgeführt werden: Die zum Abfüllen hergerichteten, ausgeleuchteten und gekorkten Fäſſer werden auf einer Schanze angelegt; im Apparat wird eine Stange Schwefel entzündet und durchs Spundloch ins Faß geſteckt und etwa 10 bis 20 Sekunden darin belaſſen; dann fährt man ſofort ins nächſte Faß. Reicht die eine Stange Schwefel nicht aus, werden immer wieder neue Stangen nachgeſchoben, ohne die Verbrennung zu unterbrechen. Ein Arbeiter kann leicht ſtündlich 200—300 Fäſſer ſteriliſieren. Die Koſten ſtellen ſich auf etwa 0,1 Pfennig pro Faß. Nach dem Schwefeln bleibt das Spundloch zum Ausdünſten offen, der Schwefelgeruch iſt in kurzer Zeit entwichen, und das Faß kann gefüllt werden. Wer etwa befürchtet, daß die Spuren ſchwefliger Säure, die im Faß zurückbleiben könnten, auf die Bekömmlichkeit einwirken, kann das Faß nochmals ausſpülen oder längere Zeit, etwa über Nacht, liegen laſſen; in beiden Fällen wurde längere Haltbarkeit der Biere erzielt, als in ungeſchwefelten Fäſſern. Aber auch die im Ausſpülwaſſer befindlichen Keime können das Bier ungünſtig beeinfluſſen; darum iſt nochmaliges Ausſpülen nicht ratſam. Die geringen Spuren ſchwefliger Säure, die nach längerem Ausdünſten ſchließlich im Faß verbleiben, werden beim Abfüllen mittels moderner Abfüllanlagen durch das einſtrömende Bier und die Kohlenſäure durch die Luft und die Überlaufſchläuche getrieben, dieſe zugleich mit ſteriliſierend. Es iſt dadurch ausgeſchloſſen, daß ein unreines Faß auch die nächſtfolgenden infiziert.

Bekömmlichkeit, Geſchmack, Schaumhaltigkeit und Glanz der Biere werden nicht ungünſtig beeinflußt. Die Haltbarkeit geſunder Biere in ſteriliſierten Fäſſern iſt eine bedeutend höhere.

Wer bei der hohen Brauſteuer und den teuren Produktionskoſten noch Verluſte durch Retourbier hat, ſollte ſein Augenmerk auf die Transportfäſſer richten und nichts unverſucht laſſen, was eine ſichere Gewähr für die Haltbarkeit der Biere, auch wenn ſie längere Zeit beim Wirt liegen, bietet.

E. Kriegel, Braumeiſter, Kamenz, Sachſ.

Urſachen von Veränderungen im Biergeſchmack.

Unendlich oft ſteht man im Brauereibetriebe Biergeſchmacksdifferenzen gegenüber, für die Erklärungen fehlen, und es iſt erſt dem Zufall überlaſſen, Aufſchluß über dies und jenes zu geben. Da dann meiſt nach Abſtellung tiefergehende Betriebsſtörungen nicht zu befürchten ſind und der ſtörende Einfluß nur ein äußerer war, gerät die Angelegenheit in Vergeſſenheit. Es handelte ſich eben um eine interne, nicht zu verallgemeinernde Sache, die weiteren Kreiſen nicht bekannt wird. Und doch wäre dieſes oft vielleicht wünſchenswert. Der eine oder andere Kollege hätte einen Fingerzeig erhalten, ebenfalls ſein Augenmerk auf dieſen Punkt zu richten. Es iſt tief bedauerlich, daß die Herren Kollegen in dieſer Beziehung ſo zurückhaltend ſind. Die ſo oft geprieſene Kollegialität könnte tatſächlich keineren ſchöneren und dabei nützlicheren Ausdruck finden, als durch Bekanntgabe von Beobachtungen über Urſachen gelegentlicher Betriebsſtörungen. Die Leitung der Wochenſchrift für Brauerei würde ſicher für derartige kurze Aufſätze Raum zur Verfügung ſtellen. (Mit Freuden. D. Red.) Manche Beobachtung, an ſich vielleicht unweſentlich, würde anderen Kollegen Intereſſe bieten. Auch nachſtehende kurze Berichte ſind von dieſer Anſicht ausgehend wiedergegeben.

In einem größeren Betriebe trat periodiſch im Bier ein eigentümlich herber Geſchmack zutage, deſſen Urſprung nicht zu erklären war. Derſelbe konnte nach eingehender Unterſuchung weder auf das Malz, noch auf den Hopfen, noch auf das Waſſer zurückgeführt werden. Die Arbeitsweiſe war gleichfalls ſtets dieſelbe. Nun arbeitete in dem Sudhaus eine alte Kompoundmaſchine, die ſowohl mit Kondenſation, als auch mit Abdampfverwertung arbeiten konnte. Der Abdampf ging in dieſem Falle in einen alten Röhrenvorwärmer, der ſchon ſehr, ſehr lange ſtand. Für gewöhnlich wurde jedoch die Kondenſation angewendet, da ein das Grundſtück durchfließender hoch gelegener Kanal bequem und ohne jede weitere Zutaten genug Waſſer lieferte. Ab und zu verſagte dieſer Kanal, d. h. er ſtockte, und dann ging der Abdampf eben in den Röhrenvorwärmer, beſſer geſagt Röhrchenvorwärmer. Vielen der Röhrchen hatte aber der Zahn der Zeit kleine Wunden beigebracht, und ſo kam es, daß Mineralölpartikelchen mit in das Anſchwänzwaſſer übergingen. Um größeren Schaden zu verurſachen, dazu war es zu wenig, aber jener eigenartige harte, herbe Geſchmack war einzig und allein hierauf zurückzuführen, denn er ſtellte ſich ſtets nur bei oben geſchilderter Gelegenheit ein.

In einem andern Falle war der Luftkompreſſor der Urheber von geringerer Haltbarkeit und von oft minderer Schaumhaltigkeit und von Geſchmacksdifferenzen, namentlich des Flaſchenbieres.

Der Luftkompreſſor war für den betreffenden Betrieb reichlich klein und wurde direkt angetrieben. Die Luft, ſtark gepreßt, erhitzte ſich ſehr ſtark. Ein größerer Druckkeſſel war nicht vorhanden, ſondern die Luft ging vom Kompreſſor aus direkt an die Betriebsſtellen (mit Luft angetriebener Druckregler und Flaſchenkeller). Die Luft für die Lagerfäſſer paſſierte erſt einen kleinen im Lagerkeller ſtehenden Windkeſſel.

Eigenartig war hier der Kontraſt zwiſchen Faß- und Flaſchenbier, trotz hochmoderner und präziſe arbeitender Flaſchenkellereieinrichtung. Lange Zeit konnte die Urſache dafür nicht gefunden werden. Dann ließ ich in die Luftleitung ein kleines zylindriſches Gefäß einſchalten und die Spiralleitung durch dasſelbe gehen, wobei das Gefäß mit kaltem Waſſer — im Sommer mit Eis — gefüllt war. An der tiefſten Stelle (dem Luftaustritt) war ein alter Kondenstopf angebracht. Jeden Abend konnte aus dieſem etwa $^1/_2$ Liter Waſſer, ſtark mit Öl vermiſcht und deutlich nach Petroleum riechend, abgelaſſen werden. Und damit verſchwand auch der Unterſchied im Geſchmack des Bieres. Als dann ſpäter noch direkt hinter dem Luftkompreſſor ein Winkelflächenölabſcheider eingefügt war, da ſchieden ſich in dieſem während einer Woche ca. 4 Liter Öl und Waſſer ab. Jedenfalls der beſte Beweis für die Zweckmäßigkeit der getroffenen Vorrichtung.

P. Mumme.

Literatur.

Wolfgang Vogel, Der Motorwagen und ſeine Behandlung. Phönix-Verlag, G. m. b. H., Berlin-Charlottenburg 5, Dernburgſtr. 46. 3. Aufl. 1912. Preis gebunden 6,40 ℳ.

Die neue Auflage iſt einer völligen Umarbeitung unterzogen. Das Buch enthält auf nahezu 300 Seiten eine gemeinverſtändliche Beſprechung der gebräuchlichen Kraftwagenbauarten und ihrer einzelnen Beſtandteile, ſoweit es ſich um Wagen mit Verbrennungsmotoren handelt. Die Darſtellungen werden durch einfache, klare, ſchematiſche Abbildungen weſentlich unterſtützt. Sehr wichtig iſt für den Leſer bei faſt jedem Abſchnitt eine kurze Angabe darüber, welche Vorzüge und Fehler die einzelnen Bauarten beſitzen, ſo daß jeder Leſer von vornherein ein gewiſſes Urteil über die Zweckmäßigkeit dieſer oder jener Ausführungsform gewinnt. Ganz beſonders zweckmäßig erſcheint ein neuer Abſchnitt, „Das Strafmandat“ bezeichnet, welcher in knapper Ausführung dem Leſer Ratſchläge in die Hand gibt, wie er ſich als Beſitzer eines Kraftwagens bei Auferlegung von Strafmandaten zu verhalten hat, um dieſe entweder unwirkſam zu machen, oder doch wenigſtens auf das angemeſſene Maß zurückzuführen. Außer der Beſchreibung der Fahrzeuge ſind beſondere Abſchnitte eingefügt über das Verhüten und Beſeitigen von Betriebsſtörungen.

Bei der immer größer werdenden Verbreitung, welche der Kraftwagen als Beförderungsmitel auch für Privatleute und kleinere Betriebsunternehmungen gewinnt, iſt das Erſcheinen eines ſolchen Buches, welches unmittelbar für die Bedürfniſſe der Praxis geſchrieben iſt, natürlich nur mit Freuden zu begrüßen. Jeder Nichtfachmann, der ſich über die techniſche Grundlage des Automobilbetriebes Auskunft beſchaffen will, wird dieſe in dem Buche finden. Wirtſchaftliche Fragen werden dagegen nicht näher behandelt.

Fehrmann.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

R. Goupil: Unterſuchungen über die von Amylomyces Rouxii gebildeten Phosphorverbindungen.

Man kann aus dem Amylomyces Rouxii drei verſchiedene Phosphorverbindungen ausziehen, zwei organiſche, von einander ſcharf verſchiedene Formen und eine mineraliſche Form (Orthophosphate).

Die organiſchen Verbindungen ſcheinen normale Beſtandteile des Gewebes der Lebeweſens zu ſein; ihre Bildung entſpricht der aktiven Wachstumsperiode der Pflanze. Die Mineralphosphate entſtammen dagegen dem Abbau der organiſchen Phosphorſäureverbindungen während des Alterns des Pilzes.

Die beiden organiſchen Formen unterſcheiden ſich durch ihre Extraktionsmöglichkeit: die eine iſt in Äther löslich, die andere löſt ſich nur in Alkalien.

Der Verfaſſer beſchreibt die Art der Extraktion und ihre Reinigung; die ätherlösliche Form ſchwankt in ihrer Menge je nach der Zuſammenſetzung der Kulturflüſſigkeit.

Die ätherlösliche Form gibt ebenſo wie die alkalilösliche Molybdänlöſung keine Reaktion. Die ätherlösliche Form ſcheint ein Lezithin, die alkalilösliche eine Nukleinſäure zu ſein.

Die Bildung der Lezithinphosphorſäure ſteht mit der Bildung der Nukleinform im Zuſammenhang; erſtere Form ſcheint zum Aufbau der zweiten komplexeren Form zu dienen. Das Verſchwinden der Lezithine entſpricht einem Höchſtgehalt am Geſamtphosphor; es iſt das die Periode des größten Wachstums der Pflanze.

Mit der Zeit wird der Nukleinphosphor langſam von der Pflanze desaſſimiliert: er geht in die Kulturflüſſigkeit in Form von Mineralphosphorſäure über, die direkt beſtimmbar iſt.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1913, 156, 959.) W.

C. Neuberg und P. Roſenthal: Über zuckerfreie Hefengärungen. XI. Weiteres zur Kenntnis der Karboxylaſe.

Die nachſtehenden Verſuche hatten den Zweck, über die Stellung der Karboxylaſe im Syſtem der zuckerabbauenden Enzyme Klarheit zu ſchaffen.

Zunächſt ſollten weitere Unterſchiede zwiſchen der Karboxylaſe und der Zymaſe feſtgeſtellt werden. Bereits früher wurde ermittelt, daß brenztraubenſaure Salze durch friſche Hefen bei Gegenwart von Antiſeptizis (Chloroform) vergoren werden; unter ſolchen Bedingungen werden bekanntlich Traubenzucker oder Saccharoſe nicht zerlegt. Damit war ſchon der erſte ſcharfe Unterſchied zwiſchen Karboxylaſe und Zymaſe gefunden. Allerdings werden bei Gegenwart von Chloroform von der Hefe nur brenztraubenſaure Salze vergoren, nicht aber Brenztraubenſäure. Lebende Hefen zerlegen aber auch freie Brenztraubenſäure; es können alſo Änderungen der phyſikaliſch-chemiſchen Zuſtände in den Hefezellen dieſes unterſchiedliche Verhalten bedingen — Ausflockung von Protoplasmaproteinen durch die ſtark ſaure Brenztraubenſäure. Iſt dieſe Annahme richtig, ſo muß es gelingen, bei Abſchwächung der Gärungsvorgänge auch freie Brenztraubenſäure durch friſche Hefe in Gegenwart von Chloroform zur Vergärung zu bringen. Das erreichten die Verfaſſer durch Anwendung des bekannten Pufferprinzips von Sörenſen. Sie verſetzten die Brenztraubenſäurelöſungen mit Boraten oder Arſeniten, bis die Löſung noch gerade eben ſchwach ſauer gegen Lackmus war. Unter dieſen Umſtänden vergor die Hefe auch bei Gegenwart von Chloroform die freie Brenztraubenſäure.

Die Verfaſſer unterſuchten in ähnlicher Weiſe auch Trockenhefen, die in ihrer Empfindlichkeit gegen Antiſeptizis zwiſchen friſchen Hefen und zellfreien Hefeſäften ſtehen, auf ihre Wirkſamkeit auf Brenztraubenſäure und Zucker. Es ergab ſich, daß auch hier die Brenztraubenſäure in Gegenwart von Chloroform in Gärung geriet, während Traubenzucker völlig unangegriffen blieb.

Die Entſtehung der Kohlenſäure bei der alkoholiſchen Gärung iſt nur durch Loslöſung aus einer Karbonſäure verſtändlich; ſie findet wohl ihre ungezwungenſte Erklärung in der Wirkung von Karboxylaſe auf Brenztraubenſäure. Es iſt deshalb beſonders beachtenswert, daß nach den oben mitgeteilten Ergebniſſen dieſe Kohlenſäureabſpaltung noch unter Bedingungen erfolgt, wo die Zymaſe verſagt. Iſt aber die Karboxylaſe ein Teilenzym des Enzymſyſtems Zymaſe, ſo ergibt ſich daraus die notwendige Folgerung, daß der Abbau des Zuckers in Stufenreaktionen ſtattfindet. Die Phaſe (oder eine der Phaſen), durch welche die ſechsgliedrige Kohlenſtoffkette in die dreigliedrige übergeführt wird, kann geſtört ſein, während der Abbau von C_3 ungehindert funktioniert.

Dieſe Schlußfolgerung wäre für die Auffaſſung des enzymatiſchen Zuckerabbaues von einſchneidender Bedeutung. Bevor man ſie akzeptiert, wird man noch auf anderem Wege Beweiſe zu erbringen ſuchen für die geſonderte Exiſtenz der Karboxylaſe neben jenem Enzymkomplex, der C_6 in C_3, Zucker in Brenztraubenſäure umformt. Als Beweiſe hierfür können folgende von den Verfaſſern mitgeteilten Tatſachen dienen.

Miſcht man Hefemazerationsſaft mit Brenztraubenſäurelöſung, ſo tritt bereits nach 2 bis 8 Sekunden Gasentwicklung auf. In dieſer Zeit liefert die Zuckergärung auch nicht die Spur Gas; hier ſetzte unter den gleichen Bedingungen die Kohlenſäureentwicklung erſt nach 3—6 Stunden oder noch ſpäter ein. Der Unterſchied in der Zeit, in der die zellfreie Vergärung der Brenztraubenſäure einerſeits und von Dextroſe andererſeits einſetzt iſt ein ganz gewaltiger.

Die Zymaſewirkung von Hefemazerationsſäften nimmt bei 1—2tägigem Stehen bei Zimmertemperatur bis zum völligen Verſchwinden ab. Verſetzt man einen ſolchen Saft, der ſein Gärvermögen für Traubenzuckerlöſung eingebüßt hat, mit Brenztraubenſäure, ſo geraten dieſe Proben trotzdem in Gärung, wenn auch die Kohlenſäureentwicklung etwas ſchwächer iſt, als mit friſchem Saft.

Auch die Hitzebeſtändigkeit von Karboxylaſe und Zymaſe iſt verſchieden. Mazerationsſaft, in

10—15 Minuten auf 50° erhitzt und filtriert, vergärt Brenztraubenſäure deutlich, Traubenzucker nicht; die Zymaſe iſt inaktiviert.

Die Gewinnung gärkräftiger Karboxylaſe gelingt auch noch aus Mazerationsſäften, die vorher 24 Stunden bei Zimmertemperatur oder 4 Tage bei 2° aufbewahrt ſind und erſt dann auf 50 bis 51° erhitzt werden.

Die beiden Enzyme ſind auch gegen Dialyſe ungleich empfindlich. Dialyſiert man Mazerationsſaft 2½ Tage gegen Leitungswaſſer, ſo verliert er ſeine Gärkraft für Zucker, vermag jedoch noch Brenztraubenſäure zu zerlegen; dieſe Vergärung der Brenztraubenſäure wird aber erſt nach 30 Stunden deutlich.

Die von den Verfaſſern mitgeteilten Tatſachen tun alſo dar, daß die Karboxylaſe im Vergleich zur Zymaſe ein recht beſtändiges Enzym iſt und überhaupt beträchtliche Reſiſtenz aufweiſt.

Die Faktoren, die die Unterſcheidung ermöglicht haben, ſind ungleicher Art. Die Verſchiedenheiten, die beim Aufbewahren und bei der Dialyſe der Enzymſäfte zutage treten, kann man vielleicht auf den Verluſt von Koenzym zurückführen, das für die Zymaſewirkung erforderlich, für die Karboxylaſetätigkeit unnötig iſt. Dagegen können die Verſchiedenheiten in den Zeitverhältniſſen, in der Hitzebeſtändigkeit und in der Empfindlichkeit gegen antiſeptiſche Mittel kaum damit in Zuſammenhang gebracht werden.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1913, **51**, 128.)

W.

G. Grèzes: Unterſuchungen über die Invertaſe des Aspergillus niger. Beitrag zum Studium des Einfluſſes der Kohlenſtoffnahrung auf die Bildung der Enzyme.

Duclaux hat die Frage aufgeworfen, ob die Zelle in gleichbleibender Weiſe alle Enzyme bildet, die ſie nötig haben kann, oder ob die Bildung der Enzyme von Unterbrechungen begleitet iſt und ſich richtet nach der Art des Nährſtoffes, der zu aſſimilieren iſt. Verfaſſer ſtudierte die von Aspergillus niger ausgeſchiedene Invertaſe bei Ernährung mit Bernſteinſäure als einziger Kohlenſtoffnahrung, verglichen mit der Invertaſebildung bei Zuckerernährung. Auf Bernſteinſäure gezüchtet enthält das Myzel von A. niger Invertaſe, Diaſtaſe, Maltaſe, Inulaſe und Emulſin wie die Zuckerkulturen.

Der Verfaſſer ſtudierte hierauf quantitativ die Bildung der Invertaſe. Er züchtete gleichzeitig den gleichen Aspergillus auf Zucker, auf Invertzucker und Bernſteinſäure; in allen drei Fällen konnte er eine Änderung in der Aktivität mit dem Alter der Kultur konſtatieren. Er verglich alsdann die Höchſtwirkſamkeiten: beim Übergang vom Rohrzucker zum Invertzucker fiel das Wirkſamkeitsmaximum ab von 44 auf 31, bei Übergang zur Bernſteinſäure von 44 auf 1. Die Abnahme iſt ſo groß im letzteren Falle, daß der Verfaſſer ſich fragte, ob die Bildung der Invertaſe nicht eine Vererbungserſcheinung ſei. Er führte hintereinander 60 Kulturen von Aspergillus niger in Bernſteinſäurelöſung durch; mit den Sporen der 60. Generation ſetzte er zwei Kulturreihen an, die eine auf Bernſteinſäure, die andere auf Rohrzucker. Die höchſte Invertaſewirkſamkeit bei beiden Kulturreihen verhielt ſich wie 1 (Bernſteinſäure) zu 33 (Rohrzucker). Beim Vergleich mit den oben angegebenen Zahlen ſieht man, daß bei Benutzung nur an Bernſteinſäure gewohnter Sporen ungünſtigere Bedingungen für die Bildung der Invertaſe vorliegen als bei Benutzung von Sporen aus Rohrzuckerlöſungen; die Bildung des Enzyms iſt vermindert und langſamer. Die Vererbung ſcheint eine gewiſſe Rolle zu ſpielen, doch iſt dieſe Wirkung nur quantitativ, und die Tatſache daß nach der 60. Generation die Bildung der Invertaſe in Bernſteinſäure noch vor ſich geht, ſcheint darzutun, daß das Vermögen, dieſe Diaſtaſe zu bilden, mit der Zelle des Aspergillus niger eng verknüpft und von ſeiner Entwicklung unzertrennbar iſt.

(Annales de l'Institut Pasteur, 1912, **34**. 556).

W.

Em. Bourquelot und Em. Verdon: Die Umkehrbarkeit der Enzymwirkungen: Emulſin und β-Methylglukoſid.

Die Lehre von der Umkehrbarkeit der Enzymwirkungen iſt bislang genau nur bei der Wirkung des Emulſins der bitteren Mandeln auf die d-Dextroſe in äthylalkoholiſcher und auf das Äthylglukoſid in der gleichen Löſung ſtudiert worden.

Es hat ſich gezeigt:

1. Daß das Emulſin imſtande iſt, die Dextroſe mit dem Äthylglukoſid zu vereinigen und dieſes Äthylglukoſid in ſeine beiden Komponenten, Alkohol und Dextroſe, zu zerlegen.

2. Daß bei den getrennten Einwirkungen Emulſin und Dextroſe einerſeits und auf β-Äthylglukoſid andererſeits, vorausgeſetzt, daß die Menge der freien Dextroſe einerſeits und der gebundenen andererſeits gleich iſt, die beiden Reaktionen (die aufbauende und die abbauende) zum Stillſtand kommen, ſobald die Zuſammenſetzung der beiden Löſungen die gleiche geworden iſt, d. h wenn ſie dieſelben Mengen Dextroſe und Äthylglukoſid enthalten.

3. Daß eine Veränderung der Mengenverhältniſſe des den Löſungen zugeſetzten Emulſins keine Änderung bedingt in der Zuſammenſetzung der Löſungen im Augenblick des Aufhörens der Reaktion. Man erreicht denſelben Gleichgewichtszuſtand, der bei gleicher Menge Alkohol nur abhängt von den Mengen der vorhandenen Dextroſe und des β-Äthylglukoſids.

Dieſe Reſultate ſind nur verſtändlich unter der Annahme, daß ein einziges Enzym bei den Reaktionen in Frage kommt und daß die Wirkung dieſes Enzyms reverſibel iſt.

Um zu ſehen, ob die Schlüſſe allgemein Gültigkeit haben, dehnten die Verfaſſer die Verſuche auf ein anderes β-Alkoholglukoſid aus, das β-Methylglukoſid.

Die Ergebniſſe waren die gleichen wie beim β-Äthylglukoſid: es traten in beiden Fällen gleiche Dextroſemengen in das Methylglukoſid; bei Verwendung entſprechender Mengen von Dextroſe und β-Methylglukoſid erreichen die Syntheſe und die Hydrolyſe mit dem Emulſin den gleichen Gleichgewichtszuſtand. Die Menge des gebildeten Methylglukoſids wächſt mit der Menge des Methylalkohols, die Menge des Emulſins iſt aber ohne Einfluß. Nur die Zeit kommt in Betracht, die um ſo kürzer iſt, je mehr Emulſin vorhanden iſt.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences 1913, **156**, 957.) W.

L. C. Maillard: über die Wirkung der Amminoſäuren auf die Zucker; Bildung von Melanoïdinen auf methodiſchem Wege.

Bei ſeinen Unterſuchungen über die Rolle der Alkohole bei der natürlichen Syntheſe der Eiweißſtoffe, brachte Verfaſſer Amminoſäuren mit Dextroſe in Reaktion. Hierbei überwiegt aber die aldehydiſche Funktion des Zuckers die alkoholiſche, beſonders wenn dieſe im Überſchuß iſt.

Bringt man auf dem Waſſerbad 1 Teil Glykokoll mit 4 Teilen Dextroſe und 3—4 Teilen Waſſer zuſammen, ſo nimmt die Flüſſigkeit nach höchſtens 10 Minuten eine ſehr deutliche Gelbfärbung an. Die Färbung nimmt ſchnell zu und geht bald in dunkelbraun über; ſpäter ſchäumt die Flüſſigkeit auf; das entweichende Gas iſt Kohlenſäure. Dieſe kann entweder aus der Karboxylgruppe des Glykokolls ſtammen oder ein Oxydationsprodukt ſeien aus anderen Kohlenſtoffatomen mit dem Sauerſtoff der Hydroxydgruppe des Zuckers oder dem der Luft.

Wie der Verfaſſer durch den Verſuch feſtgeſtellt hat, ſtammt der Sauerſtoff der Kohlenſäure nicht aus dem Zucker; vielmehr rührt die Kohlenſäure her aus der Spaltung der Karboxylgruppe des Glykokolls. Nimmt man an, daß dieſe Spaltung parallel läuft der Bindung des Stickſtoffs an dem Aldehydkohlenſtoff des Zuckers, ſo kommt man zum Schluß, daß die Dextroſemoleküle, wenigſtens deren zwei, die in die Konſtitution des neuen Körpers eintreten, Dehydrationen unterliegen, die Doppelbindungen und vielleicht Ringbildung bewirken. Die ſchwarze Subſtanz, die hierbei gebildet wird, könnte alſo aus polyzykliſchen Molekülen mit einem Atom Stickſtoff beſtehen.

Verfaſſer hat die Reaktion verallgemeinert, indem er die Dextroſe außer mit Glykokoll, auch noch mit Sarkoſin, Alanin, Valin, Leuzin, Tyroſin, Glutaminſäure in Reaktion ſetzte. Am wirkſamſten erwies ſich das Alanin, was nicht zu verwundern iſt, wenn man ſeine hervorragende Rolle in der biologiſchen Chemie kennt. Mit dem Glykokoll reagieren die Xyloſe und Arabinoſe augenblicklich; die Lävuloſe, Galaktoſe, Dextroſe und Mannoſe ziemlich ſchnell, die Laktoſe und Maltoſe langſam, Rohrzucker während einiger Stunden gar nicht; dann tritt eine langſame Reaktion ein, der offenbar eine Zerſetzung vorausgeht.

Bei 150° verläuft die Reaktion heftig, bei 100° ziemlich ſchnell; bei 37° kann man ſie nach einigen Tagen und noch darunten beobachten; begreiflicherweiſe kann ſie durch verſchiedene Subſtanzen und verſchiedene Kräfte beſchleunigt werden.

Verfaſſer weiſt zum Schluß auf die Bedeutung dieſer Beobachtung für die menſchliche Phyſiologie und Pathologie, die Planzenphyſiologie (zykliſche Alkaloide uſw.), Landwirtſchaft (Reifung des Düngers, Humus), Geologie (mineraliſche Brennſtoffe uſw.) hin. Bei der Hydrolyſe von Eiweißſtoffen und Geweben kann man aus Aminoſäuren nur den Anteil gewinnen, der nicht mit dem Zucker in Reaktion gegangen iſt. Bei dieſer Reaktion werden bekanntlich ebenfalls dunkel gefärbte Produkte erhalten, die zu den Melanoidinen gehören.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences 1912, **154**, 66.) W.

Wilhelm Biltz: Zur Kenntnis des diaſtatiſchen Stärkeabbaus.

Verfaſſer prüfte zwecks Feſtſtellung der Molekulargröße die Stärkeabbauprodukte einer diaſtatiſchen Verzuckerung nach der osmotiſchen Methode.

Eine größere Menge Stärkekleiſter wurde bei 56° C. mit Malzauszug verflüſſigt und verzuckert; von Zeit zu Zeit wurde die Verzuckerung durch die Jodreaktion verfolgt; es wurden Proben entnommen, die ſofort in heißes Waſſer zwecks Vernichtung der Diaſtaſe gegeben wurden. Die Proben wurden im Vakuum eingeengt und mit Alkohol wiederholt gefällt, bis ſie zuckerfrei waren.

Die osmotiſche Charakteriſierung der erhaltenen Dextrine und die Beurteilung ihrer mittleren Molekulargröße geſchah auf Grund einer vom Verfaſſer und Truthe gefundenen Beziehung zwiſchen dem Molekulargewicht und der Zähigkeit der Dextrine. Die Zähigkeit wurde im Oſtwaldſchen Viskoſimeter bei 25° C. durch Vergleich der Durchſtrömungszeiten von Waſſer und Dextrinlöſungen beſtimmt und durch Multiplikation mit der Dichte der Löſungen korrigiert.

Aus ſeinen Verſuchen zog der Verfaſſer folgende Schlußfolgerungen:

1. Der diaſtatiſche Abbau der Kartoffelſtärke unter ſtändiger Abſpaltung von Zucker erfolgt unter Bildung von Nebenprodukten, die ihrerſeits ebenfalls (als Zwiſchenprodukte) dem ſchließlichen Abbau unter Zuckerbildung unterliegen. Als ſolche Zwiſchenſtufen ergeben ſich mit voller Schärfe die Erythrodextrine und Achroodextrine, und zwar ſind nunmehr dieſe „Stufen“ ad oculus demonſtriert. Man kann die Sachlage auch ſo ſchildern, daß man ſagt: die Geſchwindigkeit, mit der Stärke verzuckert wird, läßt nach, wenn der Hauptteil der noch nicht verzuckerten Stärke in Erythrodextrine übergegangen iſt; ſie läßt ein zweites Mal nach im Gebiete der Achroodextrine. Das will ſagen, die Verzuckerungsgeſchwindigkeit der Achroodextrine iſt kleiner als die der Erythrodextrine und dieſe iſt wieder kleiner als die der Amylodextrine; wenn alſo die Bildung der niedrigeren Dextrine ſchneller erfolgt als ihre Zerſetzung, ſo muß eine Aufſpeicherung von Erythrodextrinen und Achroodextrinen in mittleren Zeitgebieten eintreten; eben das zeigen die Kurven.

2. Die Exiſtenz der Erythrodextrine iſt noch neuerdings als problematiſch bezeichnet worden.1) Ihr Auftreten als Abbauprodukte beſtimmter Exiſtenzzeit muß nach dem Vorſtehenden als außer Zweifel betrachtet werden. Es iſt ſehr charakteriſtiſch, wie ſich die Gebiete einer beſtimmten Farbenreaktion gegenüber Jod (rot; bräunlichgelb) mit den Stufen der Kurve decken.

3. Die mittleren Molekulargrößen für die Achroodextrine liegen bei 3700; die der Erythrodextrine bei 6200—7000, die der Amylodextrine über 10 000. Was die beiden erſten beiden Körperklaſſen anbetrifft, ſo fanden W. Truthe und Verfaſſer an gereinigten Präparaten von Achroodextrin I 1800, Achroodextrin II 1200 und an Erythrodextrin IIα 3000, alſo niedrigere Werte. Das deutet darauf hin, daß es außer dieſen und den Amylodextrinen noch andere hochmolekulare, und zwar gegen Jod indifferente, alſo zur Klaſſe der Achroodextrine zu zählende Dextrine gibt. Solche höheren Achroodextrine haben dem Verfaſſer mit den Molekulargrößen 8200, 12 700, 10 200 in der Tat in gereinigter Form vorgelegen. Die Unterſuchung der Abbaufolge der Stärke deckt ſich alſo hierin mit der Unterſuchung der iſolierten Reinprodukte.

4. Die Verzuckerungsgeſchwindigkeit der Stärke iſt oft gemeſſen worden; aber man hat ſich darauf beſchränkt, unter den Reaktionsprodukten nur den Zucker zu meſſen und danach die Geſchwindigkeit und die hierfür aufgeſtellten Formeln zu prüfen. Sehr ſorgfältige Meſſungen von Ch. Piloche1) zeigen, daß die Geſchwindigkeit der Hydrolyſe anfänglich, d. h. bis zu einer Verzuckerung von 25—30 pCt. ſchnell abnimmt und dann bis zu einer mehr als 25prozentigen Umwandlung nahezu konſtant bleibt und durch eine Geſchwindigkeitsgleichung erſter Ordnung darſtellbar iſt. In der Deutung dieſes erſten Stadiums abſinkender Geſchwindigkeit lag bisher die nunmehr aufgeklärte Schwierigkeit. Es handelt ſich, ſolange noch Amylo- und Erythrodextrine in der Miſchung vorhanden ſind, um einen komplexen, anfänglich ſchnellen, ſpäter verlangſamten Vorgang, der erſt einem einfachen Geſetze folgt, ſobald nur noch eine zu verzuckernde Stoffart, die Achroodextrine, vorliegen.

(Berichte der deutſchen chemiſchen Geſellſchaft 1913, **46**, 1532). W.

Em. Bourquelit, H. Heriſſey und M. Bridel: Biochemiſche Syntheſe von α-Glukoſiden mit Hilfe eines in der lufttrockenen untergärigen Bierhefe enthaltenen Enzyms (α-Glukoſidaſe): α-Propylglukoſid und α-Allylglukoſid.

Die Verfaſſer ſtellten bereits früher mit Hilfe des in der lufttrockenen untergärigen Bierhefe enthaltenen Enzyms α-Glukoſidaſe ſynthetiſch das α-Methylglukoſid und α-Athylglukoſid dar. Mit Hilfe einer ähnlichen, etwas modifizierten Arbeitsweiſe gelang es ihnen, aus Dextroſe und Propyl- bzw. Allylalkohol das α-Propyl- und α-Allylglukoſid darzuſtellen, deren Eigenſchaften beſchrieben werden.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences, 1913, **156**, 1493.) W.

H. Bierry und Z. Gruzewska: Beſtimmung des Glykogens in den Muskeln.

Die Verfaſſer geben eine Methode an zur Beſtimmung des Glykogens in den Muskeln, die ſich ohne weiteres auch für die Beſtimmung des Glykogens in der Hefe eignen dürfte. Sie beſteht darin, daß der zu unterſuchende Gegenſtand, z. B. 25 g Fleiſch (oder Hefe) in 25 ccm 35prozentige Kalilauge eingetragen, etwa 15 Minuten bis zur vollſtändigen Löſung erhitzt und dann im Autoklaven 20 Minuten auf 120° erhitzt werden. Dann wird mit Salzſäure neutraliſiert, weiter 5 ccm Salzſäure ($d = 1{,}18$) zugeſetzt, auf 100° erhitzt und im Dampftopf 30 Minuten bei 120° erhitzt. Dann läßt man abkühlen, ſpült die Flüſſigkeit in ein Becherglas, neutraliſiert mit

---

1) B. Abderhalden, Biochemiſches Handlexikon II, 164 [1911].

1) Journ. Chim. phys. 6, 212, 355 [1908].

Natronlauge und fällt die Eiweißſtoffe durch allmählichen Zuſatz von Merkurinitrat aus. Dann neutraliſiert man gegen Lackmus und füllt auf 300 ccm auf, filtriert blank und ſetzt zur Abſcheidung des überflüſſigen Queckſilbers Zinkſtaub hinzu, läßt damit einige Stunden ſtehen, filtriert und beſtimmt in 5 oder 10 ccm die Dextroſe, die man auf das urſprüngliche Material umrechnet. Die Dextroſe multipliziert man zur Berechnung der entſprechenden Menge Glykogen mit 0,927. Die Methode ſoll ſchnell und empfehlenswert ſein.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences 1913, **156**, 491.) W.

Charles Lepierre: über den Erſatz des Zinks durch das Kupfer bei der Kultur des Aspergillus niger.

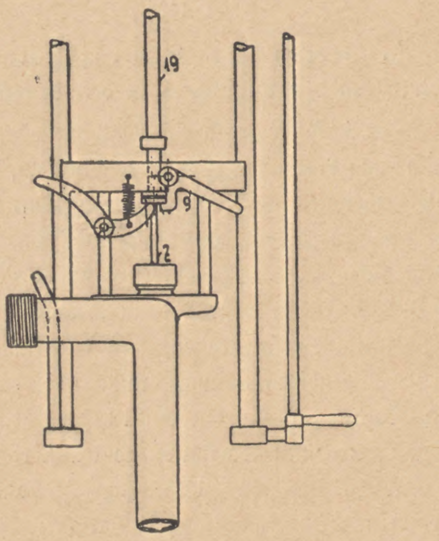
Ebenſo wie durch Kadmium, Gluzinium und Uranium läßt ſich das Zink in der Raulinſchen Löſung durch Kupfer erſetzen; es ſpielt wie dieſe Metalle die gleiche Rolle beim ſchnellen Wachstum dieſes Pilzes; es wirkt nur weniger intenſiv als Zink, Kadmium und Gluzinium und nähert ſich mehr der Rolle des Uraniums.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences 1913, 156, 1489.)

Auszüge aus den Patentſchriften.

Steuerung für Gegendruck-Abfüllvorrichtungen mit durch einen Kolben bewegtem Füllrohr und Füllventil.

Unionwerke A.-G., Fabriken für Brauerei-Einrichtungen, vorm. Heinrich Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Comp. in Mannheim.



Steuerung für Gegendruck-Abfüllvorrichtungen mit durch einen Kolben bewegtem Füllrohr und Füllventil, dadurch gekennzeichnet, daß zwiſchen den frei zuſammenſtoßenden Enden der Ventilſtange (7) und der Kolbenſtange (19) durch einen Sperrhebel (9) eine Verbindnng hergeſtellt wird, die bei der tiefſten Lage des Füllrohres ausgelöſt und beim Heben des Füllrohres wieder herbeigeführt wird, wenn der unter Federſpannung ſtehende Schlußhebel die Gleitſchiene verläßt.

(D. R. P. Nr. 249584 vom 18. September 1910.)

Verfahren und Vorrichtung zur Kolonnenſpundung.

Carl Haslinger in Laa a. d. Thaya,
Nieder-Öſterreich.

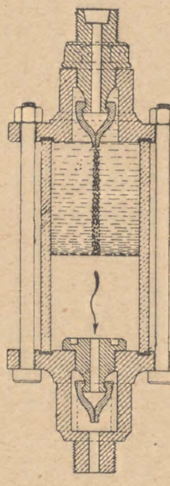


Abb. 1.

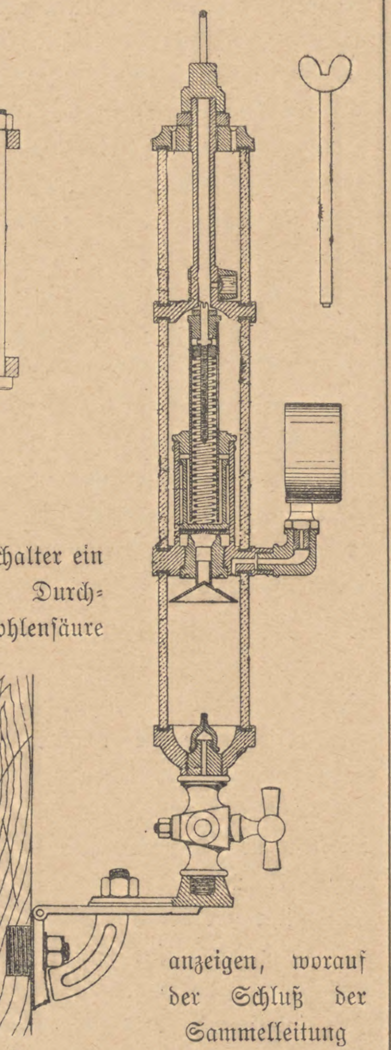


Abb. 2.

1. Verfahren zur Kolonnenſpundung, dadurch gekennzeichnet, daß zwiſchen den einzelnen Fäſſern und der zum Spundapparat führenden Kohlenſäureſammelleitung ſelbſttätig wirkende Undichteabſchalter angeſchloſſen werden, während die Sammelleitung noch offen iſt, bis die Waſſerſäulen der Abſchalter ein gleichmäßiges Durchſtrömen der Kohlenſäure anzeigen, worauf der Schluß der Sammelleitung durch den Anſchluß des Spunddruckreglers erfolgt, derart, daß die undichten Teile der Kolonnen ſelbſttätig durch die einzelnen Undichteabſchalter abgeſchaltet werden, ohne daß ſich die Druckverhältniſſe in dem dichten Kolonnenteil ändern.

2. Selbſttätiger Undichteabſchalter zur Ausführung des Verfahrens nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er aus einem teilweiſe mit Waſſer gefüllten Glaszylinder beſteht, deſſen Ein- und Austritt durch ein elaſtiſches Lippenventil abgeſchloſſen iſt, derart, daß das Eintrittslippenventil einerſeits das Waſſer zurückhält, andererſeits die Kohlenſäure in zuſammengehaltenem, weithin ſichtbarem Bläschenſtrahl gleichmäßig durch die Waſſerſäule hindurchtreten läßt.

3. Spunddruckregler zur Ausführung des Verfahrens nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er aus drei etagenförmig übereinander angeordneten Glaszylindern beſteht, von denen der obere und untere die Kohlenſäure ebenſo wie die Undichteabſchalter mittels Lippenventils ſichtbar in eine Waſſerſäule treten laſſen, während die mittlere Etage das Spunddruckreglungsventil enthält.

(D. R. P. Nr. 247948 vom 31. Auguſt 1911.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Erteilungen.

Kl. 64b. Nr. 261119. Antriebsvorrichtung für Korkmaſchinen mit auf- und abbeweglicher Flaſchenſtütze. Anders Anderſen Pindſtofte, Frederiksberg, Dänemark: Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmſen, A. Büttner u. E. Meißner, Pat-Anwälte, Berlin SW. 61. 2. Oktober 1912. P. 29563.

Kl. 64b. Nr. 261163. Einrichtung für Flaſchenſpülung mit im Kreislauf geführtem Spülwaſſer. Hans Zirngibl, München-Solln, Dr. Singerſtr. 4. 10. April 1912. Z. 7828.

Kl. 64b. Nr. 261164. Schmiervorrichtung für die Stempelwerkzeuge von Maſchinen zum Verſchließen von Flaſchen od. dgl. mittels einer Kapſel; Zuſ. z. Pat. 220525, Hela Verkaufsgeſellſchaft m. b. H. Berlin. 25. Juli 1912. H. 58495.

Kl. 64b. Nr. 261165. Vorrichtung zur Sicherung des genauen Zuſammenarbeitens der beiden Stanzwerkzeuge bei Maſchinen zum Verſchließen von Flaſchen od. dgl. mittels einer aus einem Streifen ausgeſtanzten Kapſel; Zuſ. z. Pat. 220525. Hela Verkaufsgeſellſchaft m. b. H., Berlin. 27. Juli 1912. H. 58506.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6d. Nr. 552356. Paſteuriſierapparat. Joſef Pfeffer, Arnſtadt i. Th. 14. Okt. 1912. P. 22310.

Kl 64b. Nr. 552023. Flaſchenfüllvorrichtung. Heinrich Spötter, Cuxhaven. 15. April 1913. S. 30081.

Kl. 64b. Nr. 552548. Bierleitungs-Spülvorrichtung. Karl Kaiſer, Neuwied II. 8. April 1913. K. 57289.

28. Juni 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 26.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von M. Delbrück.
redigiert von W. Windiſch.

Inhalt.

Der Saugedruck in Kühlmaſchinen. S. 373.
Das Mälzen in der Kohlenſäurekammer. S. 374.
Von der Anſpruchnahme und den Erfahrungen der biologiſchen Abteilung (Hefereinzucht und Betriebskontrolle) an der V. L. B. im Halbjahr vom 1. Oktober 1912 bis 1. April 1913. S. 376.
Beiträge zur Brauwaſſerfrage. S. 378.
Die im April und Mai 1913 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze. S. 381.
Berichtigungen. S. 383.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 383.
Patent-Angelegenheiten. S. 384.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Der Saugedruck in Kühlmaſchinen.

Von **E. Haack**.

Bei der Überwachung der Kühlmaſchine ſpielt neben verſchiedenen anderen wichtigen Einzelheiten die Höhe des Verdampferdruckes eine weſentliche Rolle. Denn dieſe beeinflußt die Kälteleiſtung. Mit ſinkendem Verdampferdruck nimmt die Kälteleiſtung ſtetig ab und zwar für je 0,1 Atm. um etwa 4 pCt. Um dieſen Betrag wird alſo die pro Pferd und Stunde geleiſtete Kältemenge geringer. Man hat demnach ein Intereſſe daran, immer mit möglichſt hohem Verdampferdruck an der Kühlmaſchine zu arbeiten, ſoweit es die Erzeugung der für die Kellerkühlung erforderlichen Salzwaſſertemperatur nur irgend zuläßt. Der Nachteil der Kühlanlagen mit direkter Verdampfung, die alſo ohne Soolezirkulation in den Kühlſyſtemen arbeiten, liegt meiſtens in dem tiefen Verdampferdruck begründet, der ſich mit dem Bereifen der Kühlrohre einſtellt und den man faſt immer dort beobachten kann, wo ſolche Maſchinen benutzt werden. Aber auch Maſchinen mit Soolekühlung leiden häufig unter demſelben Übel, ſodaß mit dem ſinkenden Verdampferdruck ihre Leiſtung nach und nach immer geringer wird. In den meiſten Fällen wird auf dieſe Erſcheinung aus mangelnder Sachkenntnis nicht geachtet und täglich immer länger und länger gearbeitet, um nur den Kältebedarf zu decken. Starker Ammoniakmangel führt immer auf einen tiefen Verdampfungsdruck bei weit geöffnetem Regulierventil und heißen Druckrohren. Jedoch kann die Urſache auch an anderer Stelle, nämlich in der Soole liegen. Dieſe muß zur Aufnahme der Kellerwärme immer auf einer gleichmäßigen Temperatur gehalten werden, die unterhalb der Kellertemperatur liegt. Faſt immer ſind die Kühlflächen der Rohrſyſteme in den Kellern, durch welche der Übergang der Kellerwärme an die Soole ſtattfindet, ſo bemeſſen, daß die Eintrittstemperatur von — 5° C. die Wärmemenge aufnehmen kann, die zur Haltung gleichmäßiger Kellertemperatur abgeführt werden müſſen. In der Soole wird die Kellerwärme alſo nach dem Verdampfer der Kühlmaſchine transportiert und hier auf das verdampfende Kältemedium, Ammoniak, Kohlenſäure uſw., übertragen. Damit nun die Übertragung der Kellerwärme aus der Soole auf das Kältemedium ſtattfinden kann, muß dieſes bei einer Temperatur verdampfen, die tiefer liegt als die Sooletemperatur. Die erforderliche Sooletemperatur und die Temperatur des verdampfenden Kältemediums hängt wieder ab von der Güte der Wärmeübertragung zwiſchen dieſen beiden Körpern. Das Kältemedium verdampft in einem Schlangenrohrſyſtem. Die Größe der Oberfläche der Schlange, die Länge der einzelnen Rohre, die Bewegungswiderſtände in denſelben ſpielen eine weſentliche Rolle bei der Wärmeübertragung zwiſchen Soole und Kältemedium. Danach ſtellt ſich eine beſtimmte Verdampfungstemperatur des Kältemediums ein, die abhängig iſt von einem ihr entſprechenden Verdampfungsdruck. Dieſer iſt umſo niedriger, je ungünſtiger die Verhältniſſe in den Verdampferſchlangen liegen. Außer dieſen Verhältniſſen, die in der Konſtruktion der Kühlmaſchine begründet ſind, wird die Wärmeübertragung zwiſchen Soole und Kältemedium, aber auch durch Verhältniſſe beeinflußt, die in der Wartung der Maſchine ihre Urſache haben. Der Wärmedurchgang durch die Verdampferſchlange wird verſchlechtert und damit der Verdampfungsdruck zum Schaden der Kälteleiſtung herabgemindert durch innere und äußere Verſchmutzung der Verdampferſpiralen. Bei den Ammoniakmaſchinen findet ein Verölen der Verdampferſchlange ſtatt, wenn der Maſchiniſt der Ölabſcheidung nicht andauernd ſeine Aufmerkſamkeit widmet und ſich nicht regelmäßig von der Reinheit des Ammoniaks innerhalb der Maſchine durch Verdampfen einer kleinen abgezapften Menge in einem Probierglaſe überzeugt. Äußerlich verſchmutzen die Rohre durch die Unreinigkeiten, die mit dem Salz in den Verdampfer hineingebracht werden. Aus dieſem Grunde iſt es zweckmäßig, das Salz mit angewärmter Soole in einem beſonderen Gefäß aufzulöſen, damit der Schmutz vor dem Einfüllen der verſtärkenden Flüſſigkeit in dem Verdampfer ſich abſetzen kann und nicht in den Verdampfer hineingelangt. Uns ſind zum Salzlöſen ſehr praktiſche Einrichtungen bekannt, hergeſtellt aus einem alten Gärbottich, ohne Filter und Armaturen — die doch nach kurzer Zeit unbrauchbar werden —, lediglich verbunden mit einem Abzweig der Rückleitung von der Soole, verſehen mit einem Rührwerk und einem Abfallrohr nach dem Verdampfer. Aber auch dort, wo die Verdampferrohre innen und außen ſauber gehalten werden, kann immer noch der Wärmeübergang zwiſchen Soole und Ammoniak behindert werden, und zwar durch Eisanſatz an den Verdampferrohren. Dieſer tritt ein, ſobald der Salzgehalt der Soole ſo gering iſt, daß ſie bei ihrer Abkühlung im Verdampfer gefriert. Die Eisbildung tritt naturgemäß dort zuerſt auf, wo es am kälteſten iſt. Das iſt fraglos die Oberfläche der Verdampferſchlange, die durch das in ihr verdampfende Kältemedium gekühlt wird und auch deſſen Temperatur annimmt. Die Temperatur des verdampfenden Kältemediums muß immer tiefer liegen, als diejenige der Soole, denn dieſe ſoll ja Wärme an das Kältemedium abgeben. Je nach der Güte der Wärmeübertragung zwiſchen Soole und Kältemedium iſt

Celſius.

pCt. Salzgehalt .	2	4	6	10	12	16	18	20	22	24	26
	Dazugehörige Gefriertemperatur nach Celſius										
Kochſalz	—1,5	—3,0	— 4,5	—7,4	— 8,9	—11,8	—13,1	—14,4	—15,7	—17,1	—18,4
Chlor-Calc. . . .	—0,9	—1,9	—3,0	—5,9	— 7,0	—10,5	—12,5	—14,8	—17,5	—20,0	—23,7
Chlor-Magn. . .	—0,9	—2,4	—4,4	—8,5	—10,8	—15,1	—17,5	—19,9	—21,2	—24,1	—27,4

Abb. 1.

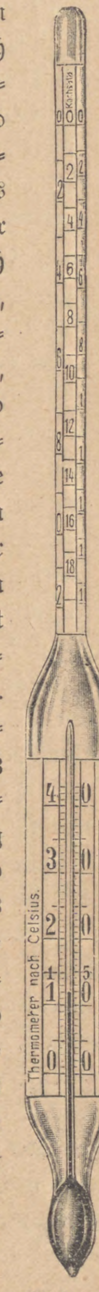


Abb. 2.

dieſe Temperaturdifferenz größer oder kleiner. Im allgemeinen rechnet man hier mit einem Temperaturunterſchied von etwa 5° C. Wird die Soole auf — 5° C. gehalten, ſo verdampft das Kältemedium bei — 10° C.

Der Gefrierpunkt der Soole ſinkt mit dem Salzgehalt. Bei der Feſtlegung der Gefriertemperatur iſt nun nicht maßgebend die Temperatur der aus dem Verdampfer austretenden Soole, ſondern die Temperatur des verdampfenden Kältemediums. Liegt der Gefrierpunkt der Soole höher als Verdampfungstemperatur, ſo bildet ſich ein Eisanſatz an den Verdampferſpiralen, da dieſe die Temperatur des in ihnen verdampfenden Kältemediums annehmen. Dieſe Tatſache wird oft bei der Bereitung der Soole nicht beachtet und als Maßſtab für den erforderlichen Salzgehalt die Ablauftemperatur der Soole im Verdampfer angenommen. Wir finden deshalb häufig bei unſeren Reviſionen Verdampfer mit dick vereiſten Schlangen. Dieſer Eisanſatz verhindert den Wärmedurchgang zwiſchen Soole und Kältemedium. Dadurch ſinkt die Verdampfungstemperatur des letzteren und damit die Kälteleiſtung. Nach dieſer Darſtellung iſt eine ſtändige Kontrolle der Soolekonzentration mit einem Aräometer erforderlich. Wir ſind oft Aräometern in Brauereien begegnet, die zur Beurteilung der Soole benutzt wurden, die aber alles andere anzeigten, nur nicht das ſpezifiſche Gewicht und den Salzgehalt der Soole.

Unſere Glasbläſerei hat nun zu der wichtigen Soolekontrolle ein Aräometer geſchaffen, das die Dichte der drei üblichen Soolearten: Chlornatrium (Kochſalz), Chlorkalzium und Chlormagneſium und die Konzentration in Prozenten erkennen läßt und ferner für jede der Löſungen die Gefriertemperatur angibt, die ihrem Salzgehalt entſprechen. Dieſer Apparat (Abb. 373) beſitzt eine handlichere Form, als ſie immer ſonſt bekannt geworden iſt und läßt auf einer kleinen Tabelle (S. 373) das Abhängigkeitsverhältnis zwiſchen Sooledichte und Gefriertemperatur erkennen. Die Tabelle iſt in dem Aräometer ſelbſt untergebracht. Welchen Wert die Überwachung der Soolekonzentration hat, haben wir bereits mitgeteilt Wir möchten jetzt nur noch darauf hinweiſen, daß die Soole verdünnt wird, wenn undichte Eiszellen benutzt werden, außerdem gelangt Brunnenwaſſer leicht in großen Mengen in den Generator, dort, wo gar kein oder ein ſchlecht funktionierender Füllapparat für die Eiszellen vorhanden iſt. Schließlich nimmt die Salzſoole wegen ihrer hygroſkopiſchen Eigenſchaft andauernd Waſſer aus der Luft auf, ſo daß ſchon dadurch ihre Konzentration im Laufe der Zeit abnimmt und deshalb ſtändig überwacht werden muß.

Das Mälzen in der Kohlenſäurekammer.

Von **F. Schönfeld**.

(Schluß.)

Für den Keimvorgang an ſich iſt — ganz allgemein betrachtet — nicht allein Feuchtigkeit und Sauerſtoff eine unentbehrliche Vorbedingung, ſondern unter Umſtänden müſſen ſich dieſen Kräften noch andere zugeſellen, wenn eine Keimung ermöglicht bzw. gefördert werden ſoll. So hat man feſtgeſtellt, daß für manche Keimlinge das Licht unentbehrlich iſt; daß ein Auskeimen bei ihnen nicht zu erreichen iſt, falls dieſes ferngehalten wird. Auch gewiſſe Enzyme fördern die Auskeimung. Beſonders hat man das an dem Trypſin nachgewieſen, welches imſtande iſt, in kleinen Mengen dem Keimling zugeführt, dieſen zum Keimen zu veranlaſſen, wo derſelbe anderen Falls, bei Abweſenheit von dieſem tryptiſchen Enzym, nicht keimfähig wird[1]. Man will dieſe die Keimung fördernden Wirkungen auf katalytiſche Erſcheinungen zurückführen. Nicht nur dem Sauerſtoff, ſondern auch dem Licht und gewiſſen Enzymen, namentlich ſolchen, welche Eiweiß abbauen, ſpricht man ſolche katalytiſchen Wirkungen zu.

Nicht unwahrſcheinlich iſt es ſomit, daß das Weiterkeimen der Körner in der oberſten Deckenſchicht in der geſchloſſenen Kohlenſäurekammer auf ſolche katalytiſchen Wirkungen zurückzuführen iſt.

Tabelle I.

Kohlenſäuregehalt.

		Im Leerraum unter dem Keimgut pCt.	Im Haufen ſelbſt pCt.	Im Luftraum oberhalb des Haufens pCt.
am 10. April und 11. April	Unmittelbar nach dem Lüften, vormittags	0	3 3,5	0
	Mittags, vor dem Lüften	3,8 - 5	8—10	0,8—1,2
	Vor dem Lüften, nachmittags	18—19,5	9 10,5	1,0—1,2
am 12. April	Nachmittags, 4 Stunden vor dem Lüften		13,0	
„ 14. „	Mittags vor dem Lüften	4,0 - 5,0	8,6—9,2	1,6
„ 15. „	Vormittags, 2—3 Stunden nach dem Lüften . . .		5,6—6,4	1,2
„ 15. „	Nachmittags, 2 Stunden nach dem Kurzlüften . .		7,6—8,6	0,4
„ 15. „	Nachmittags, vor dem Lüften	13,0 - 13,6	10,8	2,0

Nun wird aber der Sauerſtoff in der über dem Keimgut lagernden Luftſchicht nicht verbraucht, ſondern es bleibt ein hoher Prozentſatz von ihm unausgenutzt zurück. Und das ſelbſt in dem Stadium, wo die Luft des Keimhaufens und die unter demſelben befindliche Atmoſphäre keinen oder nur Spuren von Sauerſtoff enthält.

Warum der Sauerſtoff in dieſer Lufthaube nicht aufgebraucht wird, kann man vielleicht damit erklären, daß eine ausreichende Bewegung für die Zuführung dieſer oberen Luftteile zum Keimgut fehlt. Das kann man ſich ſo vorſtellen: Das keimende Korn atmet im Kaſten weiter. Das erſieht man daraus, daß nach und nach mehr Kohlenſäure erzeugt wird, dafür aber Sauerſtoff verſchwindet.

(Siehe Tabelle I.)

Von uns gemeinſam mit Dr. Rix angeſtellte Verſuche ergaben, daß der Kohlenſäuregehalt in der Haufenluft zwiſchen 3 und 13 pCt. ſchwankt. Schon kurze Zeit nach dem Lüften läßt ſich ein erheblicher Beſtandteil an Kohlenſäure feſtſtellen. Im Mindeſtfalle betrug er, bei den Verſuchsanſtellungen der Kropffſchen Mälzungsanlage in unſerer Brauerei, 3 pCt. Stets liegt alſo das Korn in einer Kohlenſäureatmoſphäre, welche die meiſte Zeit über etwa 6—11 pCt. Kohlenſäure enthält. Man muß ſich vorſtellen, daß die Kohlenſäure, welche von dem atmenden Korn erzeugt wird, nicht ſamt und ſonders in dem Haufen verbleibt. Sie wird vielmehr, da ſie ſpezifiſch ſchwerer iſt als Sauerſtoff und Stickſtoff, das Beſtreben haben, nach unten zu ſinken. Der keimende Haufen liegt aber auf einer Horde. Durch die Schlitze derſelben fällt die Kohlenſäure in den darunter befindlichen Raum. Dadurch werden aber andere Teile der Luft aus dieſem Raum verdrängt. Sie ſuchen ſich einen Ausweg und gehen zum Teil durch die Horde in den Haufen zurück. Zum anderen Teil aber ſteigen ſie in einem zwiſchen der Tür der Löſungskammer und dem keimenden Haufen angebrachten Schacht in die Höhe. Von hier aus dringen ſie dann in den Haufen; was deshalb leicht geſchehen kann, weil der Haufen gegen den Schacht nur durch loſe aufeinandergeſtellte Bretter abgegrenzt iſt. So vollzieht ſich gewiſſermaßen eine kreiſende Bewegung. In dieſe dürfte aber die in der Lufthaube über dem Keimgut ſtehende atmoſphäriſche Luft ſchwerlich hineingezogen werden. Sie ſtagniert, und damit behält ſie ihren Sauerſtoffgehalt, welchen ſonſt das Korn ſchnell, aber allerdings bei weitem nicht vollſtändig, abſorbieren würde.

---

[1] Lehmann, Biochemiſche Zeitſchrift 1913, 388.

Es lehren nämlich die Feſtſtellungen, daß in der Haufenluft noch ein erheblicher Prozentſatz von Sauerſtoff unverbraucht bleibt, und das in den verſchiedenen Perioden der Behandlung. Wir fanden einen Sauerſtoffgehalt von 3 bis 10 pCt.

Tabelle II.

Sauerſtoffgehalt.

		Im Leerraum unter dem Keimgut pCt.	Im Haufen ſelbſt pCt.	Im Luftraum oberhalb des Haufens pCt.
am 9. April	Nachmittags, kurz vor dem Lüften	1,0	7,0–7,5	—
„ 10. „	Mittags, kurz vor dem Lüften	9—10,4	3,2	15–16,4
„ 10. „	Nachmittags, kurz vor dem Lüften	0	8-8,4	16,8
„ 11. „	Vormittags, unmittelbar nach dem Lüften		10,6	17,2
„ 11. „	Nachmittags, 2 Stunden vor dem Lüften	1,8	7,2–8,0	16,2
„ 12. „	Mittags, 1 Stunde nach dem Lüften	2	3,0	13,2
„ 14. „	Mittags, vor dem Lüften		3,8-4,4	14,0
„ 15. „	Vormittags, ſofort nach dem Lüften	18,8		
„ 15. „	Vormittags, 2-3 Stunden nach dem Lüften . . .		5,6-6,4	13,5
„ 15. „	Mittags, 1 Stunde nach dem Lüften	13,8	4,6–5,4	17,5
„ 15. „	Nachmittags, kurz vor dem Lüften	1,6-3,2	5,0	15,6

Selbſt nach langer Liegezeit, ehe die Lüftung wieder in Gang geſetzt wurde, war noch ein relativ hoher Sauerſtoffgehalt nachweisbar. Derſelbe betrug immerhin noch in dieſem Stadium 3—7 pCt. Ein Beweis, daß die Atmung außerordentlich verlangſamt wird, bzw. für gewiſſe Zeit völlig zum Stillſtand kommt, ohne daß ſämtlicher Sauerſtoff ſchon aufgezehrt iſt.

Die Abwanderung der Kohlenſäure aus dem Haufen in die untere Leerkammer wird durch die analytiſche Unterſuchung beſtätigt. So fanden wir kurz vor den Haufenlüftungsperioden einen Kohlenſäuregehalt, welcher erheblich über den, in der Haufenluft feſtgeſtellten Prozentſatz hinausging. In dem Leerraum war zuzeiten nur Stickſtoff und Kohlenſäure nachweisbar; Sauerſtoff fehlte dann vollſtändig. Zu einer ſolchen reinen Stickſtoff-Kohlenſäure-Atmoſphäre, wie ſie unterhalb des Haufens ſich bildete, kam es im Haufen, ſo weit unſere Unterſuchungen haben feſtſtellen können, nicht. Im Haufen ſelbſt verblieb neben Kohlenſäure und Stickſtoff noch ein erheblicher Anteil an Sauerſtoff.

Was die Erzeugung von Wärme durch das keimende Korn in der Löſungskammer anbetrifft, ſo müßte man eigentlich überraſcht ſein, daß bei einer derartig hohen Lagerung des Keimgutes eine ſtarke Temperaturſteigerung zu keiner Zeit einſetzte. Bemerkt ſei, daß allerdings zu einer Jahreszeit gemälzt wurde, wo an ſich die Lufttemperaturen recht niedrig ſind (Januar bis April). War z. B. der Haufen durch Zuleitung gekühlter, angefeuchteter Luft auf 11—12° C. abgekühlt, die Luftzufuhr alsdann abgeſtellt, ſo erwärmte ſich der Haufen bis zur Mittagszeit nicht weiter als auf 14—16,0° C. Nachdem nunmehr und zwar während 2—4 Minuten nochmals Luft durchgeführt wurde, erwies ſich jede Sorge, daß der Haufen ſich hinterher noch weſentlich erwärmen könnte, als überflüſſig. Bis abends 6 Uhr ſtieg die Temperatur höchſtens auf 16—18,5° C. Wenn dann von 6—8 Uhr etwa wieder gekühlte und angefeuchtete Luft durch den Haufen hindurchgeleitet wurde, und dadurch die Temperatur wieder auf 11—12° C. herunterging, war wieder ausreichend Vorſorge getroffen, daß eine über die vorigen erwähnten Maximaltemperaturen hinausgehende Erwärmung nicht eintrat.

Die Erwärmung hält ſich alſo in recht mäßigen und engen Grenzen. Mit ſtarken Mitteln braucht man daher nicht zu arbeiten, um die Haufentemperatur kühl zu halten. Wenn die Temperaturſteigerungen nur in verhältnismäßig beſchränktem Maße einſetzten, ſo läßt ſich nur daraus ſchließen, daß keine ſtarken Kräfte tätig ſind, welche Wärme erzeugende Wirkung ausüben. Vor allem wird Wärme erzeugt durch die Atmung. Iſt die Atmung ſtark, ſo muß auch die Wärmeerzeugung groß ſein. Da in vorſtehendem Falle von einer ſolchen erheblichen Wärmeerzeugung nicht die Rede iſt, ſo kann eben auch die Atmung nur eine geringe ſein. Wäre dieſe eine ſtarke, ſo müßte auch der Sauerſtoff aus der Haufenluft völlig verbraucht werden. Die analytiſchen Unterſuchungen erbringen aber keinen Beweis dafür. Im Gegenteil beſagen ſie gerade, daß noch ziemlich erhebliche Anteile an Sauerſtoff unverbraucht zur Verfügung ſtehen. Es ſtockt alſo die Atmung vorzeitig. Das Korn kommt in eine Art Starre. Ich möchte ſie am beſten eine Kohlenſäureſtarre nennen. Es iſt eine Art Scheintod, der ſo lange beſtehen bleibt, bis die Kohlenſäureatmoſphäre, welche ihn hervorruft, beſeitigt iſt durch Zufuhr friſcher Luft.

Bei dieſer Kohlenſäureſtarre kann keine Subſtanz verbraucht werden für die Atmung. Auch zum Aufbau von neuen Zellen fehlt es an der erforderlichen Anregung infolge Sauerſtoffmangels. Wenigſtens bleibt die Weiterentwicklung des Wurzelgewächſes ſo gut wie ausgeſchloſſen. Der Blattkeim ſchiebt ſich allerdings noch vor. Wird ſomit der Atmungsvorgang derartig gehemmt, und der Aufbau faſt völlig verhindert, ſo bedeutet das ſelbſtverſtändlich eine Erhaltung von Subſtanz im Korn. Das Ergebnis an Malz wird ein höheres werden müſſen, da der Schwand ſich eben verringert. Das iſt nun auch zweifelsfrei der Fall. Bei unſerer kleinen Anlage ſtellt ſich die Schwandverminderung auf 2 pCt. Oder mit anderen Worten, es wird eine um 2 pCt. höhere Ausbeute an Malz erzielt als bei der üblichen Beetführung auf der Tenne.

Was nun das Grünmalz anbetrifft, ſo iſt zu bemerken, daß es von ausgezeichneter Beſchaffenheit iſt. Friſch im Ausſehen, gut im Geruch, beſitzt es eine tadelloſe und dabei trockne Auflöſung.

Der Blattkeim hat ſich in der Löſungskammer noch weiter vorgeſchoben und erreicht annähernd die gleiche Länge, wie das auf der Tenne vermälzte Korn. Wenigſtens iſt bei den von uns bisher durchgeführten Mälzungen ein Unterſchied gegenüber dem Tennenmalz diesbezüglich nicht zu beobachten geweſen.

Wie aber bei jeder Abweichung von bekannten, durch langen Gebrauch geübten und gefeſtigten Methoden trat nun aber doch auch bei dem in der Löſungskammer geführten Malze ein Unterſchied gegenüber dem gewöhnlichen Grünmalz hervor. Allerdings nur anfänglich, ehe wir zur Erkenntnis gekommen waren, daß es eben auch hier notwendig wurde, ſich den neuen Verhältniſſen in angemeſſener Weiſe anzupaſſen und danach geeignete Maßnahmen zu treffen. Die erſten Darren in der üblichen Weiſe behandelt, ergaben nämlich ein viel zu dunkles Malz. Die Farbentiefe, welche ſonſt bei unſerem dunklen Malze rund 1,0 ccm $^1/_{10}$ Normal-Jod beträgt, ſtieg ſofort bis auf 2 ccm in die Höhe, obgleich der Darrvorgang in derſelben Weiſe gehandhabt wurde wie bisher.

Wir ſahen uns genötigt, das Malz auf der oberen Horde weſentlich ſtärker vorzutrocknen, bei niedrigeren Temperaturen mit erheblich ſtärkerer Luftzufuhr zu arbeiten, um die Gefahr der zu ſtarken Verfärbung zu beſeitigen. Dadurch war es uns ein leichtes, bei ſinngemäßer Darrführung das Malz mit demſelben Würzefarbeton von der Darre zu bringen, wie es von uns beabſichtigt wurde, und wie es bei dem auf der Tenne hergeſtellten Malz der Fall war. Allerdings erreichten wir es vorderhand nicht, daß das Malz beim Abdarren einen ſo niedrigen Waſſergehalt aufwies, als das tennengemälzte. Es wäre zweifelsohne auch dieſes Ziel erreichbar geweſen, wenn wir unſere Darrzeit verlängert hätten. Sie beträgt 36 Stunden. Darüber hinauszugehen war aber vorderhand aus betriebstechniſchen Gründen nicht angebracht. Das tennengemälzte Malz beſitzt beim Abdarren einen Waſſergehalt von durchſchnittlich 1,4—1,8 pCt., das in der Löſungskammer geführte Malz dagegen 2,2—2,8 pCt.

Bezüglich der Verzuckerungszeit zeigten ſich bei den beiden verſchiedenartig hergeſtellten Malzen keine Unterſchiede. Auch im Extraktgehalt waren ſie, abgeſehen von kleinen, innerhalb der Analyſenfehlergrenze liegenden Abweichungen, gleich. Da ſie auch in der Extraktdifferenz zwiſchen Schrot- und Mehlanalyſe keine weſentlichen Abweichungen aufwieſen, im Ausſehen des Mehlkörpers, in der Kornfülle und in der Kornbeſchaffenheit keine Abweichungen voneinander zeigten, ſo können wir auf Grund der bisher bei uns vorliegenden Feſtſtellungen wohl behaupten, daß durch die Behandlung in der Löſungskammer ein, dem durch Tennenführung gewonnenen Malz abſolut gleichwertiges Produkt erzielt wird bzw. werden kann, wenn in ſinn- und ſachgemäßer Weiſe die Behandlung des Malzes in der Löſungskammer ſowie beim Darren vorgenommen wird.

Die Vorgänge, welche ſich bei der Bereitung des Grünmalzes unter Benutzung der Löſungskammer vollziehen, erinnern in mannigfacher Hinſicht an die Vorgänge, welche ſich im Gärbottich abſpielen. Bei der Malzbereitung muß das Korn durch geeignete Vorbehandlung zum Keimen und zur Bildung und wirkſamen Betätigung der gebildeten Enzyme gebracht werden. Bei der Gärung findet ſowohl eine Vermehrung der Hefezellen ſtatt, als eine Gärbetätigung der von der Zelle erzeugten Enzyme. Die Hefezelle wächſt und gärt zugleich. Das Gerſtenkorn wächſt ebenfalls und erzeugt zugleich Enzyme, und dieſe treten ſofort in Wirkſamkeit, indem ſie Stärke, Eiweiß uſw. abbauen. Wachstum und Gärwirkung gehen bei der Hefe Hand in Hand, bis ein gewiſſes Stadium erreicht iſt. Dann hört die Vermehrung, die Bildung neuer Zellen, auf. Damit aber nicht die weitere Tätigkeit der Enzyme. Von dem Augenblick an, wo die Hochkräuſen zurückfallen, iſt das Wachstum der Hefe beendet. Die von ihr innerhalb der Zelle erzeugten, und entweder in ihr verbliebenen, oder in das Bier zur Diffuſion gebrachten Enzyme wirken aber in ſtarkem Maße noch weiter. Das Wachstum und die Atmung iſt durch die von den Zellen ſelbſt erzeugten Umſetzungsſtoffe vorzeitig beendet. Alkohol, Kohlenſäure, Ablagerungsſtoffe um die Zellwand ſetzen dem Wachstum eine Grenze. Die Zellen ſind ausgereift. Neue Organe erzeugen ſie nicht mehr. Sie verbrauchen keine Subſtanz mehr für den Bau weiterer Zellgebilde. Sie ſind aber in anderer Beziehung nicht untätig. Sie arbeiten mit ihren abbauenden Enzymen vorläufig weiter, bis auch hierin eine Art Stillſtand und Ruhe eintritt, das Spiel der Kräfte erlahmt und ermattet. Das Ende der Gärung iſt da.

So ähnlich verhält es ſich auch bei der Bereitung von Grünmalz, welches in der zweiten Hälfte ſeiner Entwicklung in die Löſungskammer gebracht wird. Auf der Tenne, im Beet, keimt und atmet es; verbraucht Subſtanz und bildet Blatt- und Wurzelgewächs. Es bilden ſich aber auch die Enzyme, und ſie beginnen auch gleich zu arbeiten. Das geht ebenfalls Hand in Hand, ſolange das Korn durch die Kunſt des Mälzers in der für die Erzielung von gutem Braumalz geeigneten Weiſe behandelt wird. Von dem Augenblick aber an, wo es in die Löſungskammer gebracht wird, was zwiſchen dem dritten und vierten Tage der Wachstumsperiode geſchieht, wird auch die weitere Atmung und der Aufbau neuer Zellen unterbunden. Wie im gärenden Bottich mit dem Abſchluß der Hefevermehrung, ſo iſt auch hier mit der Unterbindung der weiteren Atmung nur erſt eine Art der Lebensbetätigung des Kornes zum Stillſtand gebracht. Durch den eigenen Lebensvorgang ſchafft ſich das Korn, ebenſo wie die Hefe im gärenden Bottich, eine Atmoſphäre, in welcher eine Erzeugung von neuen Zellen nicht mehr bzw. nur in ganz unerheblichen Grade möglich iſt. Die als ein Produkt der Atmung in der Löſungskammer erzeugte Kohlenſäure ſtaut ſich nach und nach zu ſolchen Maſſen an, daß ſie den weiteren Atmungsprozeß verhindert und die wachſenden Kräfte im Korn völlig zum Stillſtand bringt. Aber auch nur die wachſenden Kräfte, nicht aber die enzymatiſchen. Dieſe bilden ſich weiter und wirken weiter, ſo daß das erſtrebte Endziel, das Korn zu einer ausreichenden, den Mälzer in vollſtem Grade befriedigenden Auflöſung zu bringen, erreicht wird. Damit wird aber dann auch der Zuſtand der Ruhe und des Stillſtandes mehr und mehr erreicht. Wie bei der Hefe am Ende der Gärung, wenn ſie ſich zu Boden geſetzt hat nach ſtürmiſcher Lebensarbeit. Die Ruhe bedeutet aber nicht den Tod. Das Spiel der Kräfte ruht innerhalb der Zelle nicht. Wenn auch in verlangſamtem Tempo, ſo geht es doch weiter, wie ein unter der Aſche glimmendes Feuer, bis es endlich gewaltſam unterdrückt wird.

Von der Anſpruchnahme und den Erfahrungen der biologiſchen Abteilung (Hefereinzucht und Betriebskontrolle) an der V. L. B. im Halbjahr vom 1. Oktober 1912 bis 1. April 1913.

a) Reinzuchthefe.

Die Wertſchätzung einer guten Reinzuchthefe bricht ſich in Brauerkreiſen immer mehr Bahn. Mit dieſer Erkenntnis dürfte es ſich zum Teil erklären, daß der Abſatz von Reinzuchtſätzen im verfloſſenen Halbjahr im lebhaften Steigen begriffen war. Es wurden etwa 30 pCt. mehr Sätze abgegeben, wie in der korreſpondierenden Zeit des Vorjahres. Zum anderen Teil dürfte es aber wohl auch an der Zweckmäßigkeit des Herführungsverfahrens liegen, daß die Heranzüchtung von Reinzuchthefe in der Praxis fortwährend mehr Boden gewinnt. Die Vorteile dieſes Verfahrens erlangen eben eine ſtets fortſchreitende Würdigung.

Intereſſant iſt dabei der Umſtand, daß viele Praktiker ſich für eine häufigere Einführung von Reinzuchthefe entſchieden haben, als ihnen ſelbſt die biologiſche Abteilung anfänglich vorſchlagen zu ſollen glaubte. Auch techniſch vollendet eingerichtete und peinlich ſauber gehaltene Betriebe ſind zu der ein- bis zweimal monatlichen Einführung eines neuen Satzes in den Gärkeller übergegangen. Und das merkwürdigerweiſe, trotzdem gerade dieſe Praktiker ſich äußerten, daß eine nach dem Herführungsverfahren eingeführte Reinzuchthefe im Betriebe länger rein bleibe, als die auf üblichem Wege bezogenen Anſtellhefen, ſelbſt wenn in dieſen bei der Einführung in den Betrieb Fremdorganismen in nennenswerter Menge nicht nachzuweiſen waren.

Vielleicht ſpielt hier die Möglichkeit, nur vier- bis fünfmal vergorene Sätze von einwandfreier biologiſcher Reinheit als vorzügliche Samenhefe verkaufen zu können, eine gewiſſe Rolle.

Erfreulicherweiſe finden auch die Beſtrebungen der biologiſchen Abteilung durch geeignete Züchtungsmethoden den phyſiologiſchen Zuſtand der abgegebenen Sätze möglichſt zu vervollkommnen, immer mehr die Anerkennung der Praxis.

Infolge der niedrig geſtellten Bezugspreiſe von Sätzen im Jahresabkommen (Abonnement) ſtellt ſich jetzt die Verſorgung eines Betriebes mit Reinzuchthefe nach dem Herführungsverfahren kaum ein Drittel ſo hoch, wie im Durchſchnitt der Bezug von Anſtellhefe.

Da offenbar im Zuſammenhang mit dem heuer obwaltenden niedrigen Vergärungsgrad die Sarcinnainfektion zuzunehmen beginnt, und jeder Betrieb unter einer geringen Infektion ſolcher Schädlinge aus den natürlichen Infektionsquellen (Luft, Staub, Treber, Hefereſte uſw.) zu leiden hat, ſo iſt es in dieſem Jahre beſonders wichtig, wenigſtens nicht auch noch mit der Anſtellhefe Sarzinen in den Betrieb einzuführen. Volle Sicherheit bietet in dieſer Hinſicht die eigene Heranzüchtung von Reinzuchthefe nach dem Herführungsverfahren. Iſt aber der Bezug von Betriebshefe aus einer fremden Brauerei nicht zu umgehen, ſo iſt deren ſorgfältige Unterſuchung auf Reinheit vor ihrer Einführung in den Betrieb heuer beſonders am Platze.

b) Biologiſche Betriebskontrolle.

1. Allgemeines.

Die Anſpruchnahme der Abteilung hielt ſich ziemlich in der Höhe des Vorjahres. Es gelangten in dem erſten Halbjahr insgeſamt 2059 Proben zur Unterſuchung, und zwar:

558 Hefen,
397 Würzen,
73 Reinzuchtproben,
417 Bottichbiere in den verſchiedenſten Stadien der Gärung,
445 Biere,
81 Wäſſer,
61 Luftproben,
4 Desinfektionsmittel,
19 Geläger,
4 Diverſe.

Wenn man die Ergebniſſe der beiden Halbjahre in einem Geſchäftsjahr gegen einander abwägt, ſo wird man ſagen können, daß das erſte Halbjahr vom 1. Oktober bis 1. April eine Art Aufklärungsperiode für das zweite Halbjahr (1. April bis 1. Oktober) bilden kann. Im erſten kommt vielleicht ſchon der Habitus der Biere, ſoweit ſie von den Malzen des letzten Gerſtenjahrganges beeinflußt werden, zur Geltung. Der Vergärungsgrad, deſſen ſouveräne Beherrſchung trotz gegenteiliger Behauptung wohl vielen Brauereien eine harte Nuß aufgibt, läßt ſich in dieſem erſten Halbjahr in ſeinen biologiſchen Wirkungen auf das fertige Produkt ſchon einigermaßen beurteilen. Das zweite Halbjahr liefert dann mit einer etwa um die Hälfte größeren Analyſenanzahl ſozuſagen das Ergebnis, das in manchen Punkten aus den Unterſuchungen des erſten Halbjahres vorausgeſehen werden konnte. Da ſich das Wachstum der Fremdorganismen vielfach nach der chemiſchen Zuſammenſetzung der Nährflüſſigkeiten (Würzen und Biere) richtet, iſt es für die Praxis wichtig, die gleichſam vorbereitenden Reſultate des erſten Halbjahres richtig zu würdigen. Es kann dann unter Umſtänden rechtzeitig einer Infektionszunahme mit beſſerem Erfolg entgegengetreten werden, als dies vielleicht ſonſt geſchehen würde.

2. Hefen.

Auch im verfloſſenen Halbjahr durfte ein überwiegender Prozentſatz der Anſtellhefe als völlig frei von lebenden Organismen außer den Kulturhefezellen bezeichnet werden. Es iſt durchaus zweckmäßig, daß ein großer Teil der Anſtellhefe verkaufenden Brauereileiter die zum Verkauf beſtimmten Hefen regelmäßig vorher im biologiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchen läßt. So werden Anſtände vermieden und das ſolide Geſchäft gewinnt gerade durch dieſe Kontrolle. Den Brauereien, die keine gut biologiſch ausgebildeten Betriebsbeamten haben, kann es mitunter ſchwere Anſtände erſparen, wenn ſie die von anderen Brauereien bezogenen Samenhefen nur nach Beſtätigung der biologiſchen Reinheit durch die Verſuchsanſtalt in den Betrieb einzuführen. Selbſtverſtändlich iſt durch dieſen Umſtand der biologiſchen Abteilung an der V. L. B. peinliche Sorgfalt in der Unterſuchung der Anſtellhefen zur erſten Pflicht gemacht. Der wirklich ſolide Handel mit Samenhefe, wie er eben charakteriſiert wurde, wird durch dieſe Pflichterfüllung in keiner Weiſe betroffen, ſondern im Gegenteil nur von der weniger gewiſſenhaften Konkurrenz ſcharf geſondert, was ſicher im Intereſſe der Hefe beziehenden Brauereien liegt.

Über dieſen Punkt ſind noch vielfach irrtümliche Anſichten verbreitet.

So wird z. B. von manchen Brauereien eine Sarzinainfektion der Anſtellhefe als durchaus belanglos hingeſtellt und dieſer Standpunkt nicht ſelten zur Begütigung hervorgehoben, wenn eine aus dieſen Brauereien bezogene Anſtellhefe wegen des Gehaltes an Sarzina beanſtandet worden war. Nun iſt es freilich für den namentlich in Bayern vorherrſchenden dunklen Biertypus richtig, daß ſich die Trübung, wie ſie bei ſtärkerer Sarzinainfektion durch Eiweißfällung (infolge der von den Sarzinen ausgeſchiedenen Milchſäure) auftritt, in dieſen dunklen Bieren weniger bemerkbar macht. Dagegen werden durch eine ſolche Infektion der Geſchmack und die Bekömmlichkeit des Bieres ſicher nicht verbeſſert. Ja, helle Biere, wie ſie den in Norddeutſchland herrſchenden Typus bilden, können dadurch geradezu unverkäuflich werden. Es kommt eben verſchärfend dazu, daß die Anforderungen an geſchmackliche Reinheit und Klarheit des Bieres in Norddeutſchland beſonders hochgeſtellte ſind.

3. Würzen, Reinzuchtproben und Bottichbiere.

Die Reinhaltung des Würzeweges bietet für den Brauer keine Schwierigkeit mehr, wie früher. Eine techniſch ſterile Hundskopfwürze und Trubwürze ſind heute in einem rationell geleiteten Betrieb beinahe etwas Selbſtverſtändliches. Die richtige Anwendung der Desinfektionstechnik und Steriliſation, die überlegte Benutzung aller Vorteile der Gärführung zur Erzielung eines biologiſch einwandfreien Jungbieres traten in einer gegen früher größeren Anzahl der Proben obenerwähnter Kategorie hervor. Ja, gut geleitete Brauereibetriebe erzielen ſogar faſt jahraus jahrein ſterile Anſtellwürzen und ſchlauchreife Biere, die lediglich Kulturhefe aufweiſen. Und gerade dieſe biologiſch untadelig geführten Betriebe ſind es, die mit zäher Konſequenz an der Betriebskontrolle feſthalten. Gute Analyſenatteſte ſind für einen ſolchen Betrieb längſt eine conditio sine qua non geworden. Jede Abweichung zieht ſofort das energiſche Eingreifen des verantwortlichen Betriebsbeamten nach ſich.

Auch die Reinzuchttechnik geht immer höherer Vervollkommnung entgegen. Biologiſch abnormale Proben aus den Gärzylindern wurden ſeltener, abnormale aus Herführungsgefäßen kamen überhaupt nicht vor.

Durch fortwährendes Ausmerzen der Satzhefe aus Bottichen, deren ſchlauchreifes Bier auch nur eine Spur wilder Hefe zeigt, gelingt es ja, die wilde Hefe praktiſch zu einem recht ſeltenen Inſaſſen der Flora des Ausſtoßbieres zu machen, ſelbſt wenn, wie in dieſem Jahr, der durchſchnittlich niedrige Vergärungsgrad die Entwicklung der wilden Hefen im Bier begünſtigt.

4. Biere.

Zwar in ſteigendem Maße, aber immer noch viel zu wenig wird das biologiſche Laboratorium zur Begutachtung der fertigen Biere herangezogen. Es wäre ſowohl den Brauereien, welche die Betriebskontrolle ausführen laſſen, wie dem biologiſchen Laboratorium ſelbſt ein ſehr viel beſſeres Urteil über den Zuſammenhang eventueller Infektionserſcheinungen im Betriebe möglich, wenn die Unterſuchungen der Würzen, Anſtellhefen und Bottichbiere wenigſtens zeitweiſe durch Beobachtung des Ausſtoßbieres ergänzt werden könnten. Das Auftreten von Fremdorganismen in früheren Stadien des Betriebes kann viel milder beurteilt werden, wenn derlei Organismen ſich in wiederholten Proben des filtrierten Bieres während längerer Beobachtungsperioden nicht zeigen, alſo offenbar keine

Fähigkeit zur Entwicklung im fertigen Ausſtoßbier beſitzen. Umgekehrt ſind ſchon Spuren von Infektionen mit ganz beſonderer Schärfe zu verfolgen, wenn die Haltbarkeit des Ausſtoßbieres durch dieſelben Infektionsträger herabgeſetzt wird. Im allgemeinen läßt ſich heuer über die Biere ſagen, daß der niedrigere Vergärungsgrad die Haltbarkeit dort herabſetzt, wo die Hand des Betriebsleiters in der Reinhaltung der Würzen und Gärungen nicht ſo glücklich war. Die Biere ſchlagen dann, namentlich durch Sarzinen und Milchſäure bildende Langſtäbchen um. Jedoch waren auch Fälle von raſcher Trübung durch wilde Hefe heuer nicht ſelten. Der Zuſammenhang der zurückgehenden Haltbarkeit mit der Verwendung der neuen Malze aus den Gerſten des Jahrganges 1912 ließ ſich deutlich verfolgen.

5. Wäſſer.

Die meiſten der unterſuchten Wäſſer im verfloſſenen Halbjahr konnten als für Brauereizwecke biologiſch brauchbar erklärt werden. Wichtig iſt es, bei der Entnahme der Wäſſer einwandfrei vorzugehen. In einigen Fällen wurden durch die nicht genügende Sorgfalt in dieſem Punkte Reſultate erzielt, die in keiner Weiſe dem wirklichen Sachverhalt entſprechen. Denn im ganzen kann nach den vorliegenden Erfahrungen die Methode der Waſſeranalyſe, wie ſie im biologiſchen Laboratorium der V.L.B. geübt wird, als recht empfindlich bezeichnet werden. Jedenfalls geſtalten ſich bei der brauereibiologiſchen Waſſeranalyſe die Reſultate um ſo richtiger, je genauer der Gang der Unterſuchung den Vorgängen im Brauereibetrieb angepaßt wird, und darauf iſt ja bei dieſer Methode beſonders Rückſicht genommen. Von Brauereiſchädlingen konnten in den Wäſſern am häufigſten Stäbchen beobachtet werden. Sarcinen und wilde Hefen traten nur in Fällen auf, in denen eine Verunreinigung der Brunnen durch Bauarbeiten oder Zuflüſſe nachweisbar war. In einem dieſer Fälle zeigte es ſich wieder recht deutlich, wie oft erſt eine wiederholte biologiſche Waſſeranalyſe durch die differierenden Reſultate auf derartige zeitweiſe vorkommenden Zuflüſſe aufmerkſam zu machen vermag, die ſonſt ganz unbekannt geblieben wären.

6. Luftproben.

Bei Luftunterſuchungen waren die Proben in den Brauereien nach der Methode von Stockhauſen entnommen worden und es wurden auch die Unterſuchungen ſelbſt nach dieſer Methode durchgeführt. Die Methode bewährte ſich namentlich in Fällen, in denen der Einfluß von Würzeinfektionen aus der Luft in ſeinen Folgen auf die Gärung veranſchaulicht werden ſollte. Die baulichen Verhältniſſe in den Räumen des Würzewegs konnten rechtzeitig ſo geändert werden, daß die Infektionsträger nicht mehr zur Wirkung kamen.

7. Desinfektionsmittel.

In der Mehrzahl der Unterſuchungen ergab die Prüfung auf keimtötende Kraft, daß die Löſungen zu ſchwach waren, um noch ihrer Beſtimmung voll genügen zu können. In einem Muſterbetrieb war ſogar die infolgedeſſen nicht hinreichende Desinfektion der Gärbottiche ein Grund für das Auftreten wilder Hefen, die jahrelang in dieſem Betrieb nicht beobachtet worden waren. Die Infektion verſchwand ſofort, als der Mangel erkannt wurde. Man darf wohl ſagen, daß im ganzen der keimtötenden Kraft der Desinfektionslöſung bzw. der rechtzeitigen Erneuerung der Löſung von ſeiten der Brauer im allgemeinen noch nicht überall die nötige Aufmerkſamkeit gewidmet wird. Auch werden noch immer Schläuche gedämpft, anſtatt mit kalten Desinfektionsmitteln behandelt zu werden. Noch immer wird häufig die mechaniſche Reinigung nicht vor der Desinfektion, ſondern nach derſelben vorgenommen; z. B. in der Art, daß die mit Desinfektionslöſungen vorbehandelten Schläuche erſt dann mit der Schlauchbürſte gereingt und geſpült werden.

Mansfeld.

Beiträge zur Brauwaſſerfrage.

I.

Die Karbonate im Brauwaſſer, ihre Bedeutung und Bekämpfung.

(Fortſetzung.)

2. Die Ausſcheidung der Karbonate mittels Kalk.

Die Entkarboniſierung des Waſſers durch Erhitzen, ſei es mit, ſei es ohne Druck, hat ihre techniſchen Schwächen. Früher, als das Entkarboniſieren des Brauwaſſers durch Kochen in viel größerem Umfange im Gange war, als wir dies heute auch nur ahnen, nahm man dieſe Mängel mit in Kauf, weil man keine anderen Methoden kannte oder kein Zutrauen dazu hatte.

Das Kochen des Waſſers koſtet nicht nur Zeit — die werden wir mehr oder weniger zum Entkarboniſieren immer brauchen —, es koſtet aber auch Geld. Ferner reſultiert aus dieſer Methode der Entkarboniſierung ſtets kochend heißes Waſſer, das in dieſem Zuſtand weder zum Maiſchen, noch zum Überſchwänzen verwendet werden kann, alſo auf irgend eine Weiſe abgekühlt werden muß. Wird täglich nur einmal gebraut, ſo kann das Abkochen des Waſſers am Tage vorher geſchehen; über Nacht klärt das Waſſer und kühlt auch ab. Manche Brauer ſchlagen das gekochte Waſſer aufs Kühlſchiff und laſſen es dort ganz nach dem Muſter der Würze klären und abkühlen. Von da wird es wieder in geeigneter Weiſe in die Braugefäße oder in eine mit dieſer in Verbindung ſtehende Reſerve geleitet.

Abgeſehen von dieſen Unzuträglichkeiten und Unbequemlichkeiten, hat das Entkarboniſieren des Waſſers durch Kochen auch noch andere Mängel: es findet infolge der Verdampfung eine Konzentration der löslichen Waſſerſalze ſtatt, die, falls das Waſſer ohnedies ſchon reich iſt an dieſen Salzen, nicht erwünſcht ſein können; ferner finden beim Kochen Umſetzungen zwiſchen den Waſſerſalzen und die Bildung neuer Salze ſtatt. Die Entfernung der kohlenſauren Magneſia aus dem Waſſer durch Kochen, beſonders wenn das Waſſer nicht gleich hinterher heiß von ſeinen Ausſcheidung abfiltriert wird, beruht lediglich auf deren Umſetzung mit dem Gips unter Bildung von kohlenſaurem Kalk, der ſich abſcheidet, und ſchwefelſaurer Magneſia, die im Waſſer gelöſt bleibt. Die ſchwefelſaure Magneſia wurde früher und wird auch heute noch vielfach als Brauwaſſerbeſtandteil gefürchtet. Ich ſelbſt teile die Furcht nicht; im Gegenteil, ich hatte ſchon Gelegenheit, dieſes Salz im Brauwaſſer als wertvollen Beſtandteil zu ſchätzen. Man will gelegentlich die abführende Wirkung eines Bieres auf den Gehalt des Brauwaſſers an Magneſiumſulfat zurückführen. Ich kann nicht daran glauben und bin der Meinung, daß dann ein Waſſer, das die entſprechende Menge kohlenſaurer Magneſia neben Gips enthält, was bei vielen Wäſſern der Fall iſt, die gleiche Wirkung haben müßte.

Zuguterletzt aber iſt die Wirkung des Abkochens keine zielſichere, weil der Entkarboniſierungseffekt der verſchiedenen Wäſſer ein ſehr wechſelnder iſt und manche Wäſſer ſich durch Kochen überhaupt nicht weſentlich verbeſſern laſſen.

Alle dieſe Mängel vermeidet eine andere Methode des Entkarboniſierens: Die Behandlung des Waſſers mit Kalk.

Die chemiſche Wirkung des Kalkes auf die Waſſerkarbonate.

Über den Chemismus der Wirkung des Kalkes auf die Erdkarbonate und außerdem noch auf die ſchwefelſaure Magneſia haben wir intenſive Studien angeſtellt, über die wir an der Hand umfangreichen Zahlenmaterials demnächſt berichten werden. Hier ſoll das Weſentliche nur angedeutet werden.

Die Einwirkung des Kalkes auf die Erdkarbonate, Kalzium- und Magneſiumkarbonat, iſt eine verſchiedene.

Der kohlenſaure Kalk iſt an ſich ganz unlöslich, bis auf etwa 1,5 g, die im Waſſer dauernd löslich ſind. Im Waſſer iſt er in der Form des ſauren Salzes als Bikarbonat enthalten. Aber auch dieſes braucht, um in Löſung gehalten zu werden, einen gewiſſen Überſchuß an freier Kohlenſäure. Wird der Gehalt eines Kalziumkarbonatwaſſers an freier Kohlenſäure unter ein gewiſſes Minimum herabgeſetzt, dann fällt der kohlenſaure Kalk aus, obwohl noch genügend halbgebundene Kohlenſäure zur Bildung des Bikarbonats vorhanden iſt.

Stark kalziumkarbonathaltiges Waſſer ſetzt bei längerem Stehen infolge Entweichen eines Teils der freien Kohlenſäure unlöslichen kohlenſauren Kalk ab. Schneller erreicht man dies, wenn man durch das Waſſer kohlenſäurefreie Luft oder ein anderes indifferentes Gas leitet. Auch durch ſtarkes Bewegen, z. B. ſtarkes Durchmaiſchen des Waſſers mit dem Propellerflügel, bringt man infolge Verjagens der freien Kohlenſäure kohlenſauren Kalk zur Abſcheidung.

Auf Zuſatz genügender Mengen von Kalk zu kalziumkarbonathaltigem Waſſer ſcheidet ſich der kohlenſaure Kalk bis auf den waſſerlöslichen Anteil aus.

$$\underbrace{\underset{\text{Kalzium-bikarbonat}}{CaCO_3 \cdot CO_2} + \underset{\text{freie Kohlenſäure}}{CO_2}}_{\text{des Waſſers}} + \underset{\text{zugeſetzter Kalk}}{2\,CaO} = \underset{\text{ausgefällter kohlenſaurer Kalk}}{3\,CaCO_3}$$

Der Kalk nimmt zunächſt die freie, dann die halbgebundene Kohlenſäure an ſich, bildet damit unlöslichen kohlenſauren Kalk und veranlaßt dabei gleichzeitig die Ausſcheidung des kohlenſauren Kalkes des Waſſers. Der dem Waſſer zugeſetzte Kalk ſcheidet ſich alſo reſtlos wieder aus, und die Wirkung eines Kalkzuſatzes zum Waſſer — die richtige Menge natürlich vorausgeſetzt — beſteht alſo lediglich in der Entfernung eines unerwünſchten Waſſerbeſtandteils, ohne daß dabei dem Waſſer auch nur die kleinſte Menge einer neuen Subſtanz einverleibt würde. —

Die Reaktion des Kalkes mit der kohlenſauren Magneſia iſt etwas anders geartet. In welcher Form die kohlenſaure Magneſia im Waſſer enthalten iſt, haben wir nicht feſtgeſtellt. Sie kann auch als Bikarbonat darin enthalten ſein, ſo lange die genügende Menge halbgebundener bzw. freier Kohlenſäure vorhanden iſt. Eine Notwendigkeit iſt aber dieſe Form des Magneſiumkarbonats nicht, denn dieſes Salz iſt in ſo großen Mengen ſchon als einfaches Karbonat im Waſſer löslich, wie ſie in einem gewöhnlichen Waſſer niemals vorkommen. Wegen dieſer Löslichkeit der einfachen kohlenſauren Magneſia in Waſſer iſt es auch nicht möglich, ſie durch Kalk als ſolche aus dem Waſſer auszuſcheiden. Ihre Ausſcheidung erfolgt aber dennoch, indem ſie ſich mit Kalk umſetzt zu unlöslichem kohlenſauren Kalk und unlöslicher Magneſia (bzw. Magneſiahydrat) nach folgender einfachen Gleichung:

$$MgCO_3 + CaO = CaCO_3 + MgO.$$

Alſo auch in dieſem Falle wird der zugeſetzte Kalk in Form von kohlenſaurem Kalk wieder ausgeſchieden unter gleichzeitiger Mitausſcheidung der Magneſia des Magneſiumkarbonats.

Wie wir durch unſere Verſuche feſtgeſtellt haben, verläuft in einem Waſſer, das beide Erdkarbonate in Löſung enthält, die Reaktion in der Hauptſache in dieſer Reihenfolge:

Zunächſt bindet der Kalk die freie Kohlenſäure, dann die halbgebundene und bringt auf dieſe Weiſe den im Waſſer vorhandenen kohlenſauren Kalk zur Ausſcheidung. Dann beginnt die Umſetzung mit der kohlenſauren Magneſia, die mit der faſt reſtloſen Ausſcheidung dieſes Karbonats endigt.

Auf dieſe Weiſe kann man durch Kalkzuſatz das Waſſer bis auf einen minimalen und überhaupt nicht mehr in Frage kommenden Reſt beliebig weit entkarboniſieren; man hat es außerdem in der Hand, die kohlenſaure Magneſia beliebig weit aus dem Waſſer zu entfernen, was beides beim Kochen des Waſſers nicht in dieſem Maße der Fall iſt.

Die Umſetzung des Kalkes mit den Erdkarbonaten geht bereits in der Kälte vor ſich. Bei nicht allzu hohen Karbonatkonzentrationen treten die Ausſcheidungen jedoch zunächſt in kolloidaler, dann in Schleierform auf. Höhere Temperatur begünſtigt das Zuſammengehen der feinen Teilchen zu gröberen Flocken. Kochen des Waſſers mit Kalk hat ſofort grobflockige Ausſcheidung zur Folge. Bewegung, z. B. kräftiges Schütteln bzw. Rühren mit einem wirkſamen Rührwerk, begünſtigt ebenfalls die Flockung bereits bei niedrigeren Temperaturen. Man kann auf dieſe Weiſe bereits bei 50° C. in kürzeſter Zeit eine grobflockige, ſich leicht abſetzende Ausſcheidung bewirken. Auch z. B. das Umpumpen des mit Kalk verſetzten, einſtweilen nur ſchleierig getrübten Waſſers mittels Zentrifugalpumpe hat eine umgehende Ausflockung zur Folge. Auf eine richtige grobe Ausflockung iſt aber unter allen Umſtänden zu ſehen. Obwohl nicht unbedingt notwendig, iſt es doch zweckmäßig, die ausgeſchiedenen Flocken durch Abſetzenlaſſen aus dem Waſſer zu entfernen und das geklärte Waſſer abzuziehen und zu benutzen.

Bemerkt ſei, daß bei dieſer Gelegenheit auch das ganze ev. im Waſſer enthaltene Eiſen durch den Kalk ausgeſchieden wird.

Beſtimmung der zur Entkarboniſierung des Waſſers nötigen Kalkmenge.

Der Kalk iſt eine ſtarke Baſe und wirkt ſtark alkaliſch; er beſitzt alſo die Eigenſchaft in noch ausgeprägterem Maße, wegen der wir die Karbonate im Waſſer bekämpfen. Man muß deshalb unter allen Umſtänden bei der Entkarboniſierung des Waſſers mittels Kalk einen Kalküberſchuß vermeiden. Man muß alſo die Menge des für einen beſtimmten Entkarboniſierungseffekt nötigen Kalkes kennen.

Man kann den Kalk verwenden in Form von geſättigtem Kalkwaſſer oder in Form von feſtem kohlenſauren Kalk. Das geſättigte Kalkwaſſer iſt leicht herzuſtellen und hat eine konſtante Zuſammenſetzung; es enthält 0,123 Prozent oder 123 g CaO im Hektoliter. Zur Herſtellung dieſes geſättigten Kalkwaſſers braucht man nur das Waſſer mit einem Überſchuß von Ätzkalk oder gelöſchtem Kalk gründlich durchzumiſchen und abſitzen zu laſſen. Bei nicht ſehr karbonatreichem Waſſer und kleineren Schüttungen arbeitet es ſich mit dem Kalkwaſſer ſehr gut. Es hat außerdem den Vorzug, daß es uns von der jeweilig ſehr wechſelnden Zuſammenſetzung des verwendeten Kalkes unabhängig macht. Bei karbonatreichen Wäſſern und größeren Schüttungen, alſo größeren zum Sud notwendigen Waſſermengen, benötigt man allerdings größerer Mengen des Kalkwaſſers; zur Entkarboniſierung von 200 hl Waſſer mit ca. 50 g Karbonat im Hektoliter, wie es vorkommt, brauchte man etwa 45 hl Kalkwaſſer. Man müßte alſo in dieſem Falle ein größeres Kalkwaſſergefäß aufſtellen. Dieſes iſt mit einer geeichten Skala zu verſehen, die es geſtattet, beliebige, genau beſtimmte Mengen Kalkwaſſer aus dem Gefäß abzulaſſen.

Will man den Kalk nicht als Kalkwaſſer, ſondern in feſter Form benutzen, ſo iſt man bei der Doſierung der zur Entkarboniſierung nötigen Menge abhängig von dem Reinheitsgrad, beſſer geſagt, von der Konſtanz des Reinheitsgrades des verwendeten Kalkes, der je nach der Herkunft erheblich ſchwankt. Am beſten benutzt man nicht jeden beliebigen Kalk, ſondern ein Präparat von möglichſt hoher und konſtanter Reinheit, den ſog. Marmorkalk. Die chemiſchen Fabriken verkaufen ein ſehr reines Ätzkalkpräparat (Marmorkalk) zum Engrospreis von 35 Pf. pro Kilo. In letzter Zeit habe ich zu verſchiedenen Malen Ätzkalkproben von der Firma Gebrüder Mayer in Eßlingen a. N., Württemberg, in Händen gehabt, die bei dem mäßigen Preiſe von 5 ℳ per 100 kg von recht guter Reinheit waren. Ich perſönlich arbeite mit einem derartigen reinen Kalk lieber wie mit Kalkwaſſer.

Wie beſtimmt man nun die Menge des einem Waſſer zwecks Entkarboniſierung zuzuſetzenden Kalkes?

Wollte man wiſſenſchaftlich genau vorgehen, dann müßte man zunächſt den Inhalt des Waſſers an freier, ſodann an gebundener Kohlenſäure beſtimmen und auf je 44 g Kohlenſäure 56 g des reinen Kalkpräparates zuſetzen.

Die Beſtimmung der gebundenen Kohlenſäure iſt leicht durchzuführen, mit Methylorange als Indikator in dem Kalke. Gegebenenfalls läßt man die Beſtimmung im Laboratorium der V. L. B. ausführen.

Die Beſtimmung der freien Kohlenſäure iſt nicht ganz ſo einfach durchzuführen. Man kann aber auch darauf verzichten, wenn man wie folgt verfährt, wie ich es immer tue, wenn ich mir die Aufgabe ſtelle, ein Waſſer mit Kalk zu entkarboniſieren:

Die Menge des zu entkarboniſierenden Waſſers, die man natürlich kennen muß, ſei 50 hl. Das Waſſer habe einen Gehalt an gebundener Kohlenſäure von 16,3 g pro Hektoliter. Die freie Kohlenſäure ſei und bleibe unbekannt und zunächſt unberückſichtigt.

Man wiegt zunächſt ſoviel von dem Kalk ab, als zur Bindung der gebundenen Kohlenſäure im Betrag von 16,3 g im Hektoliter nötig iſt.

Nach der Gleichung:

$$CaCO_3 + \underset{44}{CO_2} + \underset{56}{CaO} = 2\,CaCO_3$$

brauchen 44 g Kohlenſäure 56 g Kalk zur Bindung; die 16,3 g Kohlenſäure brauchen alſo: $\frac{56}{44} \cdot 16{,}3 = 1{,}27 \,.\, 16{,}3 = 20{,}7$ g Kalk aufs Hektoliter. Den 50 hl Waſſer wären alſo zunächſt einmal 1035 g Kalk zuzuſetzen.

Dieſe Kalkmenge reicht aber in keinem Falle aus, denn zum Teil wird der zugeſetzte Kalk in erſter Linie verbraucht von der freien Kohlenſäure, die nunmehr, wenn das Waſſer nicht abnorm hohe Mengen dieſes Beſtandteiles enthält, gebunden iſt. Man filtriert von dem mit Kalk behandelten und durch ausgeſchiedene Erdkarbonate ſtark getrübten Waſſer eine Probe ab und beſtimmt durch Titration abermals die gebundene Kohlenſäure; dieſe werde beiſpielsweiſe zu 5,06 g per Hektoliter gefunden. Wollte man das Waſſer vollſtändig entkarboniſieren, ſo wäre theoretiſch ein weiterer Zuſatz von 5,06 · 1,27 = 6,4 g Kalk per Hektoliter, für die 50 hl Waſſer alſo von 320 g Ätzkalk nötig.

Es iſt nun aber weder durchaus nötig, noch der Sicherheit halber wünſchenswert, das Waſſer „reſtlos" zu entkarboniſieren. Ganz unbeſchadet um den Erfolg kann man 1 bis 1,5 g Karbonatkohlenſäure in dem Waſſer belaſſen. Man vermeidet dann unter allen Umſtänden einen Überſchuß an Kalk im Waſſer.

Geſetzt den Fall, man wolle vorſtehendes Waſſer auf 1,5 g Karbonatkohlenſäure, entſprechend etwa 3—3,5 Karbonat im Hektoliter entkarboniſieren, ſo wären alſo noch 5,06—1,5 = 3,56 g Kohlenſäure durch Kalk zu binden. Hierzu wären nötig 3,56 · 1,27 = 4,5 g Kalk pro Hektoliter Waſſer oder ein weiterer Zuſatz von 225 g Ätzkalk auf die Geſamtwaſſermenge von 50 hl.

Im ganzen ſind alſo obigem Waſſer, das man von 16,3 g auf 1,5 g Karbonatkohlenſäure entkarboniſieren will, pro Hektoliter 25,2 g Ätzkalk oder auf die 50 hl 1260 g Kalk zuzuſetzen.

Das alles hat zur Vorausſetzung, daß die Zuſammenſetzung des Waſſers ſich nicht weſentlich ändert und ſtets das Waſſer unter denſelben Umſtänden verwendet wird. Die Zuſammenſetzung des Waſſers iſt öfter zu kontrollieren durch Beſtimmung der gebundenen Kohlenſäure im nicht entkarboniſierten und entkarboniſierten Waſſer, Beſtimmungen, die in je fünf Minuten glatt auszuführen ſind. Nach den veränderten Befunden läßt ſich die Kalkmenge mühelos regulieren.

Die Kalkzugabe führt man zweckmäßig folgendermaßen durch:

Man gibt die berechnete und möglichſt genau auf der Tarirwage abgewogene Kalkmenge in einen Schaffel, zerkleinert die Stücken durch Zerſtoßen mit einem Holzſtiel etwa auf Haſelnußgröße, gießt heißes Waſſer darauf und rührt um; der Kalk löſcht ſich ſofort zu einer ganz gleichmäßigen Kalkmilch, die man reſtlos zu dem zu entkarboniſierenden Waſſer zugibt, das man etwa 10 Minuten kräftig durchmaiſcht, abſitzen läßt und dann vorſichtig auf ein anderes Gefäß laufen läßt oder abpumpt. Die letzten ein bis zwei Hektoliter läßt man mit dem Schlamm weglaufen. Bei Benutzung von warmem Waſſer aus der Reſerve, das wohl meiſtens in Frage kommt, erfolgt die Ausſcheidung und das Abſitzen der Flocken ziemlich ſchnell.

Wie bereits betont, iſt die Zuſammenſetzung des Waſſers öfter zu kontrollieren, ſelbſtverſtändlich in der Hauptſache in bezug auf die Karbonate. Wir haben im Laufe der letzten Jahre in unſeren und einer Reihe anderer Laboratorien Jahr und Tag hindurch alle 8—14 Tage Wäſſer auf ihren Karbonatgehalt unterſuchen laſſen. Dabei konnten wir feſtſtellen, daß manche Wäſſer jahraus, jahrein praktiſch unverändert bleiben, andere aber wechſeln, zum Teil ganz gewaltig. Sogar Brunnen auf dem gleichen Brauereigrundſtück können ſich verſchieden verhalten.

Auch durch eine längere Zeit anhaltende Beſtändigkeit in der Zuſammenſetzung des Waſſers darf man ſich keinesfalls von einer regelmäßigen, in gewiſſen Zeitabſtänden geübten Nachprüfung abhalten laſſen.

Eine Brauerei, deren Waſſer wir verfolgten, hatte zwei Wäſſer zur Verfügung, ein Tiefbrunnenwaſſer und ein zweites in einer Wieſe gefaßtes Waſſer. Wir prüften beide Wäſſer in Abſtänden von 8—14 Tagen regelmäßig auf ihren Karbonatgehalt während acht Monaten hindurch mit folgendem Ergebnis:

Datum	Karbonatgehalt	
	B.-Brunnen g im hl	T.-Brunnen g im hl
10. 11. 11	32,9	30,4
5. 12. 11	32,9	30,4
13. 12. 11	34,9	30,4
21. 12. 11	32,9	30,9
3. 1. 12	24,4	29,7
10. 1. 12	18,9	31,4
23. 1. 12	23,9	30,9
31. 1. 12	24,4	29,9
10. 2. 12	20,7	30,4
24. 2. 12	28,2	29,9
12. 3. 12	26,4	30,4
23. 3. 12	29,4	30,2
11. 4. 12	27,2	30,4
6. 5. 12	31,9	30,4
20. 5. 12	31,9	30,4
8. 6. 12	31,0	30,2
25. 6. 12	31,2	30,2

Wie man ſieht, hielt ſich der T.-Brunnen während der ganzen Prüfungszeit annähernd konſtant in ſeinem Karbonatgehalt; er ſchwankte zwiſchen 30 und 31 g im Hektoliter.

Auch der B.-Brunnen war durch die erſten ſechs Wochen hindurch abſolut konſtant, plötzlich fiel aber der Karbonatgehalt um ein ganz beträchtliches, nämlich 32,9 auf 24,4 und nach weiteren acht Tagen auf 18,9, in vierzehn Tagen alſo von 32,9 auf 18,9.

Daß bei einem ſolchen Wechſel im Karbonatgehalt des Waſſers Änderungen im Biercharakter eintreten können, die für den, der das Brauweſen unberückſichtigt läßt, ein Rätſel ſind, iſt nicht von der Hand zu weiſen.

In einer anderen Brauerei, deren Waſſer wie ſeit drei Jahren verfahren, ſchwankte in der ganzen Beobachtungszeit der Karbonatgehalt zwiſchen 23 und 24 g im Hektoliter.

Ganz erheblichen Schwankungen können die Brauereien in bezug auf die Zuſammenſetzung des Waſſers unterworfen ſein, deren Waſſerquellen von der Menge der atmoſphäriſchen Niederſchläge abhängig iſt.

Eine Brauerei benutzt das Waſſer eines Flüßchens, das im Kalkgeſtein entſpringt und von Zuflüſſen aus kalkhaltigen Schichten geſpeiſt wird. Dieſes Waſſer hat einen durchſchnittlichen Karbonatgehalt von etwa 28 g im Hektoliter. Zur Zeit ſtarker Regenfälle oder ſtarker Schneeſchmelze iſt der Karbonatgehalt dieſes Waſſers ſchon auf 11 g im Hektoliter gefallen. In dieſer Brauerei treten oft ohne weiteren ſichtbaren Grund Änderungen in der Farbe und im Geſchmack des Bieres auf, ebenſo in der Ausbeute, die man nun mit Beſtimmtheit auf den ſtarken Wechſel in der Zuſammenſetzung des Brauwaſſers zurückführt.

Uns iſt eine andere Brauerei bekannt, die in bezug auf Ausbeute, Läutern, Klärung, Schaumhaltigkeit, Haltbarkeit, Farbe und Geſchmack des Bieres periodiſch vor ſolchen Schwierigkeiten ſtand, daß man beinahe entſchloſſen war, zu gewiſſen Zeiten des Jahres überhaupt nicht zu brauen. Die Urſache war der erhebliche Wechſel in der Zuſammenſetzung des Brauwaſſers. Dieſes war unter normalen Verhältniſſen ein ausgeſprochenes Karbonatwaſſer von erheblich über mittlerem Karbonatgehalt, aus dem ſich aber leidlich das Bier brauen ließ, mit dem die Brauerei durchkam. Im Winter herrſchen regelmäßig lange und ſtrenge Froſtperioden, im Sommer lange und ſehr trockene Hitzeperioden; in beiden Fällen fehlte es an Niederſchlägen. Die Folge davon war regelmäßig eine ungebührliche Anhäufung der Waſſerſalze, alſo auch der Karbonate, unter denen das Magneſiumkarbonat überdies reichlich vertreten war. Das war dann regelmäßig die Zeit, wo ſich die Brauſchwierigkeiten faſt bis zur Unmöglichkeit der Aufrechterhaltung des Betriebes ſteigerten. Im Frühjahr, als die große Schneeſchmelze eintrat, und im Herbſt, wo es reichlich regnete, renkte ſich der Betrieb dann ganz von ſelbſt wieder ein. Die Löſung der Waſſerfrage hat mit dieſer Kalamität, die faſt anfing, verderblich zu werden, mit einem Schlage aufgeräumt.

In einer anderen Brauerei lagen die Verhältniſſe ganz ähnlich.

(Fortſetzung folgt.)

Die im April und Mai 1913 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze.

Von **E. Weber.**

Im April 1913 wurden in unſerem analytiſchen Laboratorium 567 Gerſtenmalze und im Mai 1913 512 Gerſtenmalze, zuſammen alſo 1079 Gerſtenmalze, unterſucht. Weizenmalze lagen nicht zur Unterſuchung vor.

A. Gerſtenmalze.

I. Farbentypus. Der Farbe nach waren 724 Malze (70 pCt.) für hellgelbe Biere, 172 (17 pCt.) für gelbe, 62 (6 pCt.) für goldgelbe, 47 (5 pCt.) für braungelbe und 24 (2 pCt.) für braune Biere geeignet. Außerdem wurden 3 Karamelmalze unterſucht.

II. Waſſer- und Extraktgehalt. Der Waſſer- und Extraktgehalt wurde in 1029 Gerſtenmalzen feſtgeſtellt, und zwar wurde die Extraktbeſtimmung im Schrot und im Mehl bei 346 (34 pCt.), nur im Schrot bei 196 (19 pCt.) und nur im Mehl (ſog. Handelsanalyſe) bei 487 (47 pCt. der auf Extraktgehalt unterſuchten Proben) ausgeführt.

Von den übrigen 50 Gerſtenmalzen wurden 27 Proben nur auf Waſſergehalt, 4 Proben nur auf Waſſergehalt und Farbentypus, 11 Proben nur auf Farbentypus, 1 Probe nur auf Schwefelung unterſucht. 1 Probe wurde nun der mechaniſchen Analyſe unterzogen, 1 Probe wurde mit deſtilliertem Waſſer und mit Betriebswaſſer gemaiſcht und 2 Proben endlich wurden unter Mitverwendung von Rohfrucht analyſiert.

In der folgenden Tabelle I ſind die mittleren, niedrigſten und höchſten Werte des Waſſer- und Extraktgehaltes zuſammengeſtellt. Die Extraktgehalte der Malze wurden ermittelt auf Grund der bei 17,5° C. pyknometriſch feſtgeſtellten ſpezifiſchen Gewichte der Laboratoriumswürzen.

Tabelle I.
April und Mai 1913.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von Schrot pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von Mehl pCt.
724	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	4,82	76,3	77,3
	Niedrigſt . .	3,11	72,1	75,6
	Höchſt . . .	10,87	80,1	80,7
172	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	4,44	76,2	77,4
	Niedrigſt . .	2,18	73,5	75,1
	Höchſt . . .	8,35	78,0	79,7
62	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	4,44	76,2	77,8
	Niedrigſt . .	1,85	71,6	73,4
	Höchſt . . .	8,53	78,5	80,1
47	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	3,71	75,3	77,4
	Niedrigſt . .	1,73	72,0	75,3
	Höchſt . . .	5,43	78,1	79,3
24	Braune Biere, Typus über 100			
	Mittel . . .	3,7	75,4	77,8
	Niedrigſt . .	1,39	71,6	72,8
	Höchſt . . .	6,18	78,0	79,1

Zu der Tabelle I iſt zu bemerken, daß die Mittelwerte des Extraktgehaltes im Schrot und im Mehl bei allen Malzarten auch im Berichtsmonat wieder ebenſo, wie in den vorigen Monaten, als recht niedrig bezeichnet werden müſſen.

In den beiden folgenden Tabellen Ia und Ib ſind die hellen Malze (bis Farbentypus 50), nach der Höhe des Extraktgehaltes in Mehltrockenſubſtanz reſp. des Waſſergehaltes geordnet, zuſammengeſtellt, da, wie wir ſchon in den letzten Monatsberichten ausgeführt haben, dieſe beiden Tabellen von dem Extrakt- reſp. Waſſergehalt der hellen Malze entſchieden ein intereſſanteres Bild geben, als die reinen Mittelwerte.

Tabelle Ia.
April und Mai 1913.

Waſſergehalt der hellen Malze

unter 4 pCt.		4,0 bis 4,5 pCt.		4,6 bis 5,0 pCt.		über 5 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt	Anzahl	pCt.
135	14,1	263	27,5	257	26,8	303	31,6

Tabelle Ib.
April und Mai 1913.

Extraktgehalte in Mehltrockenſubſtanz.

unter 78 pCt.		78,0 bis 78,9 pCt.		79,0 bis 79,9 pCt.		80,0 bis 80,9 pCt		über 81 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
475	60,8	234	29,9	64	8,2	8	1,1	0	0

Zu Tabelle Ib iſt zu bemerken, daß der Prozentgehalt der hellen Malze, welche in Mehltrockenſubſtanz 78 pCt. Extraktgehalt nicht erreichen, in den beiden Berichtsmonaten gegenüber dem vorhergehenden Monate etwas zugenommen hat (60,8 pCt. gegen 58,6 pCt.); es iſt alſo im Berichtsmonat eine geringe Erniedrigung des Extraktgehalts der hellen Malze zu konſtatieren geweſen.

In der folgenden Tabelle II ſind die extraktreichſten Malze des Berichtsmonates, nach Farbentiefe und Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz geordnet, zuſammengeſtellt.

III. Auflöſung. Der Gehalt an harten ganz und halbglaſigen Körnern war folgender:

Es enthielten ganz und halbglaſige Körner:

bis 3 pCt. . .	4,4 pCt.	13—17 pCt. . .	4,0 pCt.
4—7 „ . .	53,2 „	18—22 „ . .	2,1 „
8—12 „ . .	36,2 „	über 22 „ . .	0,1 „

Die Auflöſung war daher bei 4,4 pCt. der Malze als fein zu bezeichnen, bei 53,2 pCt. als gut, bei 36,2 pCt. als befriedigend, bei 4,0 pCt. als mittel, bei 2,1 pCt. als mäßig und bei 0,1 pCt. als gering zu bezeichnen. Es hatten demnach in den Berichtsmonaten 57,6 pCt. der

Tabelle II.

Typus	Länge des Blattkeimes in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz mit	
	$^1/_2$ bis $^2/_3$	$^3/_4$	$^1/_1$	ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.
17	15	75	10	—	4	5,06	—	80,0
18	15	80	5	—	3	3,95	79,2	80,1
19	25	75	—	1	2	4,13	78,9	80,2
20	15	85	—	—	2	4,62	79,1	80,2
20	25	75	—	1	4	4,91	79,2	80,2
21	20	80	—	1	5	4,93	79,6	80,3
21	20	75	5	2	4	4,80	80,1	80,7
27	20	75	5	—	3	4,86	—	79,0
35	20	80	—	1	2	4,13	78,4	79,5
45	15	85	–	—	3	4,45	78,5	79,4
49	20	75	5	—	4	4,50	—	79,4
52	20	75	5	2	3	4,18	—	79,7
64	25	75	—	1	4	3,92	76,5	78,0
70	25	75	–	2	4	4,03	—	78,9
86	20	75	5	2	3	4,29	—	79,1
94	25	70	5	2	4	3,23	—	79,0
101	20	75	5	2	3	4,04	78,0	79,1
102	10	90	—	1	4	3,98	77,8	79,0
118	20	80	—	1	2	3,39	—	78,9
156	20	80	—	—	3	4,15	—	79,3

Die Verzuckerungszeit betrug bei den Typen 17 bis 49: 10 Minuten; bei den Typen 49 bis 94: 10—15 Minuten und bei den vier letzten Malzen 15—20 Minuten.

Malze eine feine bzw. gute Auflöſung. Dies Reſultat iſt etwas ſchlechter als das des Monats Februar, in welchem 58,8 pCt. der Malze fein bzw. gut aufgelöſt waren.

IV. Verzuckerungszeit. Die Malze für hellgelbe und gelbe Biere verzuckerten innerhalb von 10 bis 15 Minuten, bei den dunkleren Malzen dauerte die Verzuckerung naturgemäß in manchen Fällen etwas länger als 15 Minuten in keinem Falle jedoch über 20 Minuten. Bei dieſer Gelegenheit möchten wir nochmals darauf hinweiſen, daß die diesjährigen Malze allgemein glatter verzuckern, als die vorjährigen Malze, bei denen, namentlich zu Beginn der Kampagne, erhebliche Verzuckerungsſchwierigkeiten beobachtet wurden. Wir haben deshalb ſchon die Vermutung ausgeſprochen, daß die diesjährigen Malze eine größere diaſtatiſche Kraft beſäßen, als die vorjährigen. Dieſe Vermutung iſt jetzt auch von Dr. Rommel, der im Betriebslaboratorium der V. L. B. einige vergleichende Beſtimmungen der diaſtatiſchen Kraft in alten und neuen Malzen ausführte, als zutreffend beſtätigt worden. Da alſo hiernach die in dieſem Jahre häufig beobachtete ſchwere Verzuckerung im Sudhauſe im Zuſammenhange mit niedriger Vergärung nicht durch einen Mangel der Malze an diaſtatiſcher Kraft erklärt wird, ſo ſind dieſe Erſcheinungen wohl weniger auf die enzymatiſchen Kräfte, als auf die durch dieſelben angegriffenen Produkte zurückzuführen.

V. Qualität auf Grund ausführlicher Analyſen. Auf Grund ausführlicher Analyſen konnte von 356 Malzen die Qualität bei 12,6 pCt. als fein, bei 23,3 pCt. als gut, bei 23,6 pCt. als noch gut, bei 29,2 pCt. als befriedigend, bei 5,9 pCt. als mittel, bei 3,4 pCt. als mäßig, bei 2,0 pCt. als gering bezeichnet werden.

Dies Reſultat iſt erheblich ſchlechter, als das des Monates Februar. Der Anteil der „feinen" Malze iſt weſentlich niedriger (12,6 pCt. gegen 18,5 pCt. im Monat Februar).

VI. Eiweißgehalt. Der Eiweißgehalt der Trockenſubſtanz der darauf unterſuchten Proben betrug

bei 0,0 % .. unter 9 %
„ 1,3 % .. 9—10 %
„ 25,7 % .. 10—11 %
bei 55,4 % .. 11—12 %
„ 17,6 % .. 12—13 %
„ 0,0 % .. über 13 %

Es wurde alſo im Berichtsmonat bei keiner der auf Eiweißgehalt unterſuchten Proben ein beſonders niedriger Eiweißgehalt (unter 9 pCt.) feſtgeſtellt, ebenſo hatte auch keine Probe einen ſehr hohen Gehalt an Eiweiß, nämlich über 13 pCt.

VII. Karamel- und Farbmalze. Die Analyſen der 3 Karamelmalze hatten folgende Ergebniſſe:

Farbentypus	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz	
		für ſich vermaiſcht	mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht
564	6,14	41,4	73,7
603	6,40	42,5	72,4
1 285	6,34	41,5	71,9

Alle drei Proben hatten ein volles Korn von bräuulich-gelber Farbe, dieſelben waren gut karameliſiert und frei von verbrannten Körnern.

B. Weizenmalze.

Weizenmalze lagen in den Monaten April und Mai 1913 nicht zur Unterſuchung vor.

Im Anſchluſſe an dieſe ſtatiſtiſchen Mitteilungen bringen wir im Nachſtehenden noch zwei Spezialfälle, die allgemeines Intereſſe beanſpruchen dürfen, zur Kenntnis.

Eine Brauerei ließ in kurzen Abſtänden zwei verſchiedene Malzproben bei uns eingehend unterſuchen. Die Ergebniſſe dieſer Analyſen waren außerordentlich verſchieden, wie aus der folgenden Gegenüberſtellung hervorgeht:

	Malz I	Malz II
Waſſergehalt . . . . pCt.	3,56	4,60
Extrakt aus dem Malzſchrot „	75,0	72,7
„ „ „ „ , Trſ. „	77,8	76,2
„ „ „ Malzmehl „	75,8	73,7
„ „ „ „ , Trſ. „	78,6	77,2
Ganzglaſig . . . . „	0	4
Halbglaſig . . . . „	2	7
Spitzenglaſig . . . . „	15	29
Mehlig . . . . „	83	70
Blattkeimentwickelung:		
$^1/_2$ in Kornlänge	14	28
$^2/_3$ „ „	28	41
$^3/_4$ „ „	54	27
$^1/_1$ „ „	4	4
Vergärungsgrad der Labor.-Würze	74,0	73,3

Malz I hatte mittelvolles bis volles Korn und ſchwach aromatiſchen Geruch; Malz II mittelvolles Korn und ſtrohig-ſchimmeligen Geruch.

Die Qualität des Malzes I mußte hiernach mindeſtens als gut, diejenige des Malzes II konnte dagegen höchſtens als mittel bezeichnet werden. Auf Grund dieſer beiden Analyſen baten wir nun die Brauerei um Mitteilung über den Preis der beiden Malze und erhielten den überraſchenden Beſcheid, daß das Malz I 37 ℳ und das Malz II 37,50 ℳ pro 100 kg koſte. Das viel ſchlechtere Malz war alſo noch um 0,50 ℳ teuerer als das gute! Für die Brauerei ſtellten ſich die Koſten für die Verarbeitung bei den beiden Malzen in folgender Weiſe:

Bei Malz I koſten 75,0 kg Extrakt 37,00 ℳ, 100 kg alſo 49,30 ℳ.

Bei Malz II koſten 72,7 kg Extrakt 37,50 ℳ, 100 kg alſo 51,55 ℳ.

100 kg Extrakt koſten alſo bei Malz II 2,25 ℳ mehr, als bei Malz I.

Außerdem muß auch noch die Erſparnis an Steuern durch Wenigerverbrauch an Malz bei Verwendung des Malzes mit höherer Ausbeute in Rechnung gezogen werden. Im vorliegenden Falle müßten von dem Malz II pro 100 kg 3,43 kg mehr eingemaiſcht werden als von Malz I, um ein Bier von der gleichen Konzentration zu erzielen. Bei einem Steuerſatze von 16 ℳ bedeutet dies pro 100 kg 0,55 ℳ Steuern, die noch zu den obigen 2,25 ℳ hinzuzurechnen ſind Bei einer Schüttung von 15 dz ſtellte ſich das Malz I alſo um rund 42 ℳ pro Sud billiger, als Malz II, und zwar rein nach den analytiſchen Daten berechnet. In der Praxis dürfte die Wertdifferenz zwiſchen den beiden Malzen ſich jedoch noch weſentlich erhöhen, da das beſſer gelöſte Malz ſeinen Extrakt im Sudhauſe leichter und vollſtändiger hergibt als das ſchlechter gelöſte Malz.

Der zweite Fall betrifft eine Bitte um Auskunft über Vergütung für Nichtinnehaltung der Garantie bei Malzlieferung. Garantie 78 pCt. Extrakt in Feinmehltrockenſubſtanz, 5 pCt. Waſſer, d. h. 74,1 pCt. Extract im Malz. Lieferung: 72,5 pCt. Extrakt im Malz. Pro 100 kg Malz waren alſo 1,6 kg Extrakt zu wenig geliefert, welche bei einem Preiſe von 34 ℳ 0,73 ℳ koſten. Außerdem iſt für zu viel gezahlte Steuern pro 100 kg der Betrag der Steuern für 2,21 kg Malz (bei einem Steuerſatz von 16 ℳ alſo 0,35 ℳ) in Abzug zu bringen. Es müßten nämlich von dem gelieferten Malz pro 100 kg 2,21 kg mehr eingemaiſcht werden, um ein Bier von einer beſtimmten Konzentration zu erzielen, als nötig geweſen wären, wenn die Garantie innegehalten wäre.

Berichtigungen.

I. In dem Artikel: „Über weitere Verſuche an der Brüne-Darre“ in Nr. 25 der „Wochenſchrift“ iſt bei der Umrechnung des Braunkohlenbrikettverbrauchs auf Steinkohle von 7000 W.-E. Heizwert der Heizwert der benutzten Braunkohle irrtümlich zu 4318 W.-E. angegeben und, darauf gründend, der Steinkohlenverbrauch auf 15,74 kg für 100 kg Darrmalz. Die verwendeten Briketts hatten aber, wie auch bereits auf Seite 356, Spalte 3, Abſatz 3 desſelben Artikels angegeben iſt, einen Heizwert von 4719 W.-E., während ſich der Heizwert von 4318 W.-E. auf ein Gemiſch dieſer Briketts mit roher Braunkohle bezog, das zu unſeren erſten Verſuchen an der Brüne-Darre im Jahre 1912 zur Darrfeuerung benutzt wurde. Unter Zugrundelegung des korrigierten Heizwertes der Briketts berechnet ſich der Kohlenverbrauch pro 100 kg Darrmalz auf **17,2** kg Steinkohle von 7000 W.-E.

Außerdem ſind, was der aufmerkſame Leſer aber ſchon ohne weiteres wird herausgefunden haben, auf Seite 359 die Diagramme 10 und 12 zu vertauſchen.

Wir bitten, von dieſen Richtigſtellungen Korrekturvermerk zu nehmen.

Windiſch.

II. In der Abhandlung von Lindner und Genoud: „Zur Charakteriſtik der Willia belgica uſw.“ in Nr. 25 der „Wochenſchrift“ muß es auf Seite 365, mittlere Spalte, Abſatz 3, heißen: „Danach vermag Mycoderma valaeriana 47 mal und Willia belgica 21 mal beſſer Alkohol zu aſſimilieren als S. brux.

Ferner iſt in Abb. 20 der dem Artikel beigegebenen Tafel die Flaſche mit Maltoſe falſch bezeichnet; es ſoll auf dem Etikett heißen: Melibioſe. Lindner.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Hans Euler und David Johanſſon: Über die Reaktionsphaſen der alkoholiſchen Gärung.

Seit durch die Arbeiten von Harden und Young, L. Iwanoff, ſowie Buchner und Meiſenheimer die Teilnahme der Phosphate an der alkoholiſchen Gärung bekannt geworden iſt, mußten bei der Darſtellung der Gärungsgleichung die diesbezüglichen neuen Tatſachen berückſichtigt werden. Dies iſt von ſeiten Hardens und Youngs durch folgende Formulierung geſchehen:

$$2C_6H_{12}O_6 + 2PO_4HR_2 = 2CO_2 + 2C_2H_6O + 2H_2O + C_6H_{10}O_4(PO_4R_2)_2.$$

Später haben Euler und Ohlſén feſtgeſtellt, daß durch den Extrakt einer von ihnen unterſuchten Trockenhefe reine Glukoſe nicht angegriffen wird, weder vergoren, noch mit Natriumphosphat vereſtert wurde. Es war damit nachgewieſen, daß die bekannten Hexoſen nicht direkt vereſtert, ſondern zunächſt durch ein Enzym umgewandelt werden, welches von dem Alkohol und Kohlenſäure entwickelnden Teil der Zymaſe abtrennbar iſt.

Die Exiſtenz und Beſonderheit dieſes Enzymes, welches Glukoſe, Fruktoſe und Mannoſe, ev. Galaktoſe in ein mit Phosphaten vereſterbares Kohlenhydrat umwandelt — es wäre als Hexaſe (Glukaſe, Fruktaſe uſw.) zu bezeichnen —, kann durch dieſe Verſuche als nachgewieſen gelten. In bezug auf den Gehalt und die Extrahierbarkeit dieſes Enzyms, ſowie der Phosphateſe und ihre Abtrennbarkeit von den übrigen Gärungsenzymen verhalten ſich die Extrakte der verſchiedenen Kulturen ganz verſchiedener Trockenhefen je nach ihrer Herkunft und Vorbehandlung verſchieden; die von Euler und Ohlſén unterſuchte Hefe, deren Extrakt reine Glukoſe gar nicht angreift, mit lebender Hefe vorbehandelte Glukoſe aber vereſtert, bildet offenbar einen extremen Fall. Bei der großen Mehrzahl der Hefen gehen auch andere Gärungsenzyme in den Extrakt über, indeſſen läßt ſich auch bei allen dieſen mehr oder weniger deutlich der Unterſchied im Verhalten der reinen und der vorbehandelten Glukoſe beobachten[1]).

Harden und Young haben bei der Beſprechung neuerer Arbeiten mit Recht betont, daß ihre Auffaſſung mit den Reſultaten von Euler und Ohlſén nicht in Widerſpruch ſteht.

Die genannten Forſcher ſtützen ihre theoretiſche Auffaſſung hauptſächlich durch Verſuche, welche mit Hefepreßſaft angeſtellt worden waren. Einzelne Verſuche haben ſie auch mit Zymin und mit Mazerationsſaft von Münchener Trockenhefe (Schroder) ausgeführt. Allerdings nur in der Weiſe, daß die entwickelte Kohlenſäuremenge beſtimmt wurde, welche der zugeſetzten Menge des Phosphates entſprach.

Nach den im Laboratorium der Verfaſſer gewonnenen Erfahrungen ergab ſich für ſie die Frage: In welchem Umfang gilt in ſolchen Extrakten von Trockenhefe, welche Glukoſe vergären, die Harden-Youngſche Formel, d. h. iſt überall da, wo in Gegenwart von Phosphat Zucker vergoren wird, und während der ganzen Reaktion die Menge der entwickelten Kohlenſäure mit der Menge gebundenen Phosphats durch die Harden-Youngſche Gleichung verknüpft?

Die vorliegende Mitteilung enthält eine Prüfung der eingangs erwähnten Gärungsgleichung in ziemlich weitem Umfang, ſowohl bezüglich der Vergärung mit Trockenhefe, wo bisher nur wenige quantitative Angaben vorlagen, als auch hinſichtlich der Vergärung durch Hefeextrakt und durch lebende (friſche) Hefe, worüber Harden und Young keine Meſſungen mitgeteilt haben.

Eine ſolche Prüfung erſchien bei der Bedeutung der beſprochenen Formel für die geſamte Gärungschemie um ſo wünſchenswerter, als eine experimentelle Betätigung der grundlegenden Ergebniſſe von Harden und Young bisher noch von keiner anderen Seite erbracht worden war.

Als Hauptergebnis der Verſuche kann angegeben werden, daß ſich die Harden-Youngſche Gärungsgleichung in weitem Umfange beſtätigt; d. h. die Menge der entwickelten Äquivalente Kohlenſäure und des gebundenen Phosphates ſtehen unter Einhaltung gewiſſer Vorbedingungen im konſtanten Verhältnis 1.

Dagegen iſt der Mechanismus der Gärungsvorgänge noch nicht aufgeklärt, ebenſowenig wie der Wirkungsbereich der einzelnen Gärungsenzyme.

Für die Weiterentwicklung der Gärungstheorie ſind, abgeſehen von der Äquivalenz der entwickelten Kohlenſäure und des gebundenen Phosphates, folgende Tatſachen in erſter Linie in Betracht zu ziehen:

Die Gärung beginnt mit einer enzymatiſchen Umwandlung der Hexoſen in ein

---

[1] Aus Hefe vom Münchener Typus laſſen ſich bekanntlich nach geeigneter Entwäſſerung bei nicht zu hoher Temperatur beinahe alle Gärungsenzyme extrahieren, ſo daß dieſer Extrakt ſich wie Buchnerſcher Hefepreßſaft verhält. Obergärige Bierhefe hält dagegen auch nach der Entwäſſerung ihre Gärungsenzyme ſo feſt, daß in vielen Fällen weder eine Phosphatbindung noch eine Gärung mit vorbehandelter oder unvorbehandelter Glukoſe eintritt.

Kohlenhydrat, welches mit Phosphaten vereſtert werden kann.

Die mit der Vereſterung verknüpfte Kohlenſäureentwicklung wird durch überſchüſſiges Phosphat gehemmt. (Harden und Young.)

Dieſe durch Phosphate beeinflußte Gärung wird durch Zuſatz von Fruktoſe beſchleunigt. (Harden und Young.)

Neben dem Hexoſediphosphat wird noch eine Trioſemonophosphat gebildet.

Die von Harden und Young nachgewieſene enzymatiſche Hydrolyſe des Kohlenhydratphosphorſäureeſters wird durch Toluol ſtark gehemmt.

(Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie, 1913, 85, 192.) W.

H. van Laer: Enzymatiſche Lähmung und Anregung der Zymaſe und Katalaſe.

Wenn man zur Darſtellung von Hefenſaft nach dem Verfahren von Lebedew papaïnhaltiges Waſſer benutzt, ſo erhält man eine Flüſſigkeit, deren Wirkſamkeit gegen Zucker und Waſſerſtoffſuperoxyd beträchtlich geſchwächt, wenn nicht vernichtet iſt; dieſes Enzym ſcheint ſich gegen die Zymaſe und Katalaſe als Gegenenzym zu verhalten. Benutzt man andererſeits bei der Hefenmazeration wirkſamen Malzauszug, ſo wird die Geſchwindigkeit der Zerſetzung des Zuckers und des Waſſerſtoffſuperoxyds beträchtlich beſchleunigt.

Die Wirkung des Papaïns kann zurückzuführen ſein auf den Gehalt des Saftes von Carica papaya an Verunreinigungen, die auf die Zymaſe und Katalaſe hemmend wirken, oder man kann auch an eine Verdauung dieſer Enzyme durch die Proteaſe denken.

In gleicher Weiſe kann man für die beſchleunigende Wirkung des Malzauszuges mehrere Erklärungen geben: Aktivierung der Zymaſe und Katalaſe durch die Beimengungen des Malzauszugs, oder hindernde Wirkung dieſer Beimengungen auf ein Antienzym (Proteaſe) oder Vorhandenſein einer Prozymaſe oder Prokatalaſe, Verbindungen inaktiver oder zum wenigſten weniger kräftiger Natur zwiſchen der Zymaſe und Katalaſe mit einem Kohlenhydrat (Glykogen), das durch die Diaſtaſe verzuckert wird.

Dieſe Fragen ſuchte der Verfaſſer durch ſeine Verſuche zu klären. Er kam zu folgenden Ergebniſſen:

1. Das Papaïn lähmt in gleicher Weiſe die Katalaſe und die Zymaſe des Hefenſaftes.

2. Eine gewiſſe Menge Katalaſe und Zymaſe exiſtiert im Hefenſaft als Verbindung mit einem durch Diaſtaſe verzuckerbaren Kohlenhydrat.

3. Die Diaſtaſe beſchleunigt zuerſt und vermindert dann die Schnelligkeit der Zerſetzung des Zuckers und des Waſſerſtoffſuperoxyds durch den Hefenſaft.

(Zentralblatt für Bakteriologie, II. Abt., 1913, 37, 529.) W.

Richard Meißner: Über die Bildung flüchtiger Säuren in zuckerfreien Weinen und Nährlöſungen bei Luftzutritt durch reingezüchtete Weinhefen.

Die vorliegende Arbeit, die urſprünglich einen Teil einer größeren Abhandlung des Verfaſſers über die Morphologie und Phyſiologie der Kahmhefen und der kahmhautbildenden Saccharomyzeten bilden ſollte, hat den Zweck, den experimentellen Beweis zu erbringen, daß Weinhefen auch nach beendeter Hauptgärung noch Säuren zu bilden, bzw. abzubauen vermögen.

Dem Verfaſſer war ſchon früher der Nachweis gelungen, daß bei der Zerſtörung der Milchſäure durch Organismen flüchtige Säuren gebildet werden. Auch hatte er ſich überzeugt, daß die Kahmhefen und die kahmhautbildenden Saccharomyzeten aus dem Zucker des Traubenſaftes flüchtige ſowohl, wie fixe Säuren bilden. Daneben aber hat er auch eine Verminderung des geſamten Säuregehaltes beobachten können, die gleich der Differenz aus der ſtärkeren Säurezerſtörung gegenüber der geringeren Säureneubildung ſein muß.

Um dieſe beiden Vorgänge experimentell nachzuweiſen, wurden folgende beide Verſuchsreihen angeſtellt:

I. Sechs verſchiedene Anteile einer künſtlichen Nährlöſung erhielten Zuſätze von je einer organiſchen Säure. Dieſe Flüſſigkeiten wurden mit reingezüchteten Weinhefen geimpft und mehrere Monate ſteril vergoren. Nach Beendigung dieſer Hauptgärung ſtellte der Verfaſſer den jeweiligen Gehalt an flüchtigen und fixen Säuren ſowie den Verluſt an der urſprünglich zugeſetzten Säure feſt. Es zeigte ſich, daß in der Nährlöſung mit Eſſigſäurezuſatz überhaupt keine Entwicklung von Organismen ſtattgefunden hatte, während Milchſäure, Bernſteinſäure, Weinſäure, Zitronenſäure und Apfelſäure der Weinhefe kein unüberwindliches Hindernis geweſen wären.

In den Proben, die mit den letztgenannten fünf Säuren verſetzt waren, zeigte ſich eine verſchieden ſtarke Bildung von flüchtigen, aber auch von fixen Säuren (Milchſäure betrachtet der Verfaſſer als fixe Säure).

Im einzelnen konnte je nach der zugeſetzten Säure und der angewandten Heferaſſe entweder eine Zunahme oder eine Abnahme des Geſamtſäuregehaltes nachgewieſn werden, indes trat auch der Fall ein, daß Bildung und Zerſtörung ſich das Gleichgewicht gehalten hatten. (Zitronenſäure).

Milchſäure wird aus anderen fixen Säuren gebildet, von der Hefe aber auch aufgebaut. Das Vermögen einzelner Hefen, Milchſäure abzubauen, iſt verſchieden groß, namentlich wenn ſie neben Pepton als einzige Kohlenſtoffquelle dient.

II. In der zweiten Verſuchsreihe, die mit vollſtändig vergorenen, ſterilen Weinen ausgeführt wurde, ſollte die Frage nach Bildung flüchtiger Säuren nach beendigter Hauptgärung geprüft werden. Die Verſuche wurden einmal mit einer friſchen gärkräftigen und ein zweites Mal mit einer ausgehungerten Weinhefe ausgeführt. Es zeigte ſich, daß im allgemeinen die ausgehungerte Hefe die Säuren des Weins, die zuvor beſtimmt waren, leichter angriff, als die gut genährte. Eine Abnahme der Milchſäure konnte in allen Fällen, freilich in verſchiedenem Maße, nachgewieſen werden.

Ebenſo waren die flüchtigen Säuren angegriffen worden. Freilich ließ ſich nebenher auch eine Neubildung, ſowohl von Milchſäure, als auch von flüchtigen Säuren nachweiſen.

Ob für dieſe Neubildung die Bildung von Säuren nach Lindner in Frage kommt, konnte Verfaſſer nicht prüfen, hält ſie aber für ſehr wahrſcheinlich, zumal eine Abnahme der Geſamtſäure, die geringer iſt als der durch den Milchſäureabbau und die Bildung von flüchtigen Säuren verurſachte Verluſt, ſich ſonſt nicht erklären ließe.

ten Doornkaat.

Patent-Angelegenheiten.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 64c. Nr. 552 263. Selbſttätig ſchließender Leitungshahn, insbeſondere Bierhahn. Arno Schewitzer, Leipzig, Südpl. 3. 17. Dezember 1912. Sch. 46 481.

Kl. 64c. Nr. 552 599. Bierkühlapparat. Theodor Brodmann, München, Herzogsſtr. 93. 1. Auguſt 1912. B. 59 593.

Kl. 64c. Nr. 552 636. Als Zapfhahn ausgebildeter Bohrer für Fäſſer u. dgl. Stephen N. Roß, Harrisburg, Arkanſas; Vertr. H. Wiegand, Rechtsanw., Berlin W. 8. 12. April 1913. R. 35 683.

Kl 64c. Nr. 552 639. Spundapparat zum Spunden von gärenden Flüſſigkeiten, insbeſondere von Bier. L. Zeiſner, Dortmund, Ardeyſtr. 13. 14. April 1913. Z. 8857.

Kl. 64c. Nr. 552 786. Zapfhahn mit Faßverſchluß. Leonhard Böttinger, Langgaſſen bei Pfullendorf, Baden. 5. November 1912. B. 60 720.

5. Juli 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 27.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Beiträge zur techniſch-kaufmänniſchen Rechnung im Brauereibetrieb. S. 385.
Kolloide als Träger des ſchlechten Geſchmackes im Biere. S. 387.
Die im März, April und Mai 1913 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Brauereihilfsſtoffe und Nebenprodukte. S. 388.
Pilz- und Gärungsgifte. S. 390.
Die Hefetrocknungsanlage in der Brauerei Julius Bötzow-Berlin. S. 392.
Hordenin, ein Heilmittel aus Malzkeimen. S. 393.
Mehrjährige Gerſtenanbauverſuche in Irland und Ungarn. S. 394.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 395.
Patent-Angelegenheiten. S. 396.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Beiträge zur techniſch-kaufmänniſchen Rechnung im Brauereibetrieb.

Von **Franz Schönfeld** und **Georg Schönfeld**.

(Vierte Abhandlung.)

Malzbier (mit Zuckerzuſatz).

Wie ſtark muß die Würze im Gärkeller zur Herſtellung von Malzbier im Hinblick auf das neue Brauſteuergeſetz ſein?

Unter der Bezeichnung Malzbier oder ähnlichen Namen wird eine Reihe von obergärigen Bieren in den Verkehr gebracht, welche vor allem die Eigenſchaft gemeinſam haben, daß ſie einen ſüßen, mehr oder weniger auch weichen Geſchmack beſitzen.

Bekanntlich werden ſie mit verſchwindend wenig Ausnahmen in der Weiſe hergeſtellt, daß nach beendeter Gärung bzw. Lagerung Zucker zwecks Süßung zugegeben wird.

Zu der Mitverwendung von Zucker iſt man gekommen, weil man dadurch in die Lage verſetzt wird, niedrigere Stammwürzen benutzen zu können, die Herſtellungskoſten zu verbilligen, ſodann aber auch Biere von erheblich ſüßerem Geſchmack zu bereiten, als bei Benutzung von Malz allein.

Nach § 6 der Ausführungsbeſtimmungen des Brauſteuergeſetzes vom 15. Juli 1909 dürfen aber obergärige Biere, welche unter Zuſatz von Zucker hergeſtellt werden, nur dann unter dem Namen Malzbier in den Verkehr gelangen, wenn zu ihrer Herſtellung mindeſtens 15 kg Malz pro Hektoliter Bier verwendet worden ſind. Die Verwendung von Zucker bei der Herſtellung von Bier iſt in den auf den Gefäßen (Fäſſern, Flaſchen) anzubringenden Etiketten, ſowie auf den von der Brauerei herausgegebenen Plakaten und ſonſtigen Anpreiſungen des Malzbieres in deutlich lesbarer Schrift an augenfälliger Stelle anzugeben.

Das Geſetz verlangt alſo, daß zur Herſtellung von 1 hl Bier mindeſtens 15 kg Malz verwendet werden. Als Bier kann natürlich nur das an die Kundſchaft abgegebene, trinkfertige Bier gemeint ſein. Dieſem Bier iſt aber zuvor Zucker zugeſetzt worden. Der Zuckerzuſatz geſchieht in Form von hochkonzentrierter Löſung. Man miſcht alſo Zuckerlöſung und Bier, welches — man kann wohl ſagen ohne Ausnahme — aus Malz allein hergeſtellt wird[1]. Dieſes nicht gezuckerte Bier erfährt durch den Zuſatz von Zuckerlöſung eine Art Streckung, welche mehr oder weniger erheblich ausfallen wird, je nachdem eine ſtärkere oder ſchwächere Zuckerlöſung zur Verwendung gelangt.

Wir wollen nun, um ein Beiſpiel herauszugreifen, zugrunde legen, daß 5 Liter Zuckerlöſung und 95 Liter ungezuckertes Bier vermiſcht werden und 100 Liter verkaufsfertiges Bier liefern. Um den Vorſchriften des Brauſteuergeſetzes Genüge zu leiſten, müßten zur Herſtellung von 100 Liter Zuckerbier mindeſtens 15 kg Malz verwendet werden. Dieſe 100 Liter ſind aber bereitet aus 95 Liter nichtgezuckertem Bier. Es müßten alſo für dieſe 95 Liter nichtgezuckertes Bier 15 kg Malz verbraucht werden.

Dazu kommt nun folgende Erwägung: Die Überführung von Würze in Bier vollzieht ſich nicht ohne Verluſt. Allein durch den chemiſchen Vorgang der Gärung, durch die Zerſetzung von Zucker in Alkohol und Kohlenſäure entſteht eine Volumenverminderung. Sodann werden für die Ernährung der Hefe zum Aufbau neuer Zellen der Würze Beſtandteile entzogen, als da ſind Eiweiß, Kohlehydrate, Mineralbeſtandteile und ſchließlich Waſſer. Des ferneren treten hinzu Verluſte durch Verdunſtung von Waſſer während der Gärung; je nach der Temperatur und Lebhaftigkeit der Gärung, ſowie auch nach der Größe der Oberfläche der Bottiche kann dieſe höher oder niedriger ſein.

Die durch dieſe Einflüſſe bedingten Verluſte treten aber erheblich zurück gegen andere, welche eine unausbleibliche Folge der Maßnahmen ſind, welche getroffen werden müſſen, um das Bier bis zum Verſandgefäß zu befördern. Es ſind das Verluſte, welche durch Zurückhalten von Bier durch Bottichhefe und Geläger, durch mechaniſches Anhaften an Wandungen von Gefäßen und Leitungen, durch Verſpritzen, Überlaufen uſw., durch Filtration und ſchließlich durch Überlaufen beim Abfüllen entſtehen. Von der jeweiligen Einrichtung der Brauerei wird es in erſter Linie abhängen, ob und inwieweit eine Einſchränkung von Verluſten dieſer Art durchführbar iſt.

Wir wollen nun, um wieder bei einem beſtimmten Beiſpiel zu bleiben, mit einem Geſamtverluſt oder mit anderen Worten mit einem Schwand von 10 pCt. rechnen und dieſe Zahl zugrunde legen für die Volumenverminderung, welche eintritt von dem Augenblick an, wo die kalte Würze in die Gärbottiche gelaſſen iſt, und ſich fortſetzt bis zu dem Augenblick, wo das Bier in die Verſandgefäße bzw. Flaſchen abgefüllt iſt.

Unter dieſer Annahme werden zur Erzeugung von 100 — 10 Liter verkaufsfertigem Bier 100 Liter kalte Würze benötigt. Zu berechnen war aber gemäß obigen Ausführungen, wieviel Liter Würze zur Bereitung von 95 Liter Bier erforderlich ſind.

Zur Bereitung dieſer 95 Liter Bier ſind ſonach

$$\frac{95 \times 100}{100 - 10} = 105{,}5 \text{ Liter}$$

kalte Würze nötig. Für dieſe 105,5 Liter Würze müſſen nun gemäß den Vorſchriften des Brauſteuergeſetzes mindeſtens 15 kg Malz verwendet werden. Man muß nun ausrechnen, wieviel Malz nötig iſt zur Herſtellung von 100 Liter kalter Würze. Gemäß der Formel

$$\frac{15 \times 100}{105{,}5}$$

ergibt ſich, daß 14,2 kg Malz für die Herſtellung von 100 Liter kalter Würze benötigt werden. Mit anderen Worten: aus 14,2 kg Malz muß höchſtens 1 hl Würze in kaltem Zuſtand gemeſſen gewonnen werden. Oder noch anders ausgedrückt: aus 14,2 kg Malz darf man nicht mehr als 1 hl Würze herſtellen.

So müßte man alſo Schüttung und Sudführung einrichten, um den Geſetzesvorſchriften gerade noch zu entſprechen, wenn gemäß dem gewählten Beiſpiel ein Zuſatz von 5 Liter Zuckerlöſung zu dem nichtgezuckerten Bier erfolgt, ehe es in den Konſum gelangt.

Ein anderes Beiſpiel, wonach zur Erzeugung von 100 Liter verkaufsfertigem Bier nur 1 Liter Zuckerlöſung verwendet wird:

Zur Bereitung von 99 Liter Bier ſind danach

$$\frac{99 \times 100}{100 - 10} = 110 \text{ Liter}$$

---

1) Der Zuſatz von Zucker zur Würze vor der Gärung, wie es vielfach bei der Bierbereitung in England, ſodann auch in Amerika, Belgien uſw. geſchieht, iſt bei den deutſchen obergärigen Brauereien nicht üblich.

kalte Würze nötig. Zu 110 Liter kalter Würze ſind mindeſtens nötig 15 kg Malz, zu 100 Liter kalter Würze alſo

$$\frac{15 \times 100}{110} = 13{,}6 \text{ kg Malz.}$$

Bekanntlich iſt Malz abſolut kein einheitlicher Begriff in bezug auf Extraktergiebigkeit uſw. und außerdem werden zur Herſtellung von Süßbieren bzw. Malzbier außer Darrmalz noch erhebliche Mengen von Karamel- und Farbmalz mitverwendet; dieſe ſind aber wieder erheblich weniger extraktergiebig als Darrmalz. Außerdem ſind bekanntlich die Sudhauseinrichtungen in den Brauereien zum Teil recht verſchieden und darum auch nur in ganz ungleichem Maße geeignet, den geſamten Extrakt aus dem Malz reſtlos zu gewinnen, ſo daß je nach der Vollkommenheit reſp. Unvollkommenheit der Betriebseinrichtung die Ausbeuten verſchieden ausfallen müſſen.

Nun kann man die Frage aufwerfen:

Welchen Extraktgehalt muß mindeſtens die kalte Gärkellerwürze beſitzen, wenn man all dieſen Umſtänden Rechnung tragen will, um ein Malzbier herzuſtellen, das auch den brauſteuerlichen Vorſchriften Genüge leiſtet?

Unter Berückſichtigung aller ſoeben genannten Faktoren kann man zugrunde legen, daß die Ausbeute im Sudhaus etwa zwiſchen 65 — bei primitivſten Einrichtungen in kleinſten Betrieben — und 73 pCt. ſchwanken kann. Nun decken ſich aber die Sudhausausbeuten nicht mit den Gärkellerausbeuten. Dadurch, daß in der heißen Ausſchlagwürze noch Hopfen und koaguliertes Eiweiß vorhanden iſt, ferner durch die Läuterung der heißen Würze über den Hopfen, durch Benutzung von Kühlſchiff bzw. Setzbottich, durch Benetzen bzw. Zurückhalten im Geläger Verluſte unvermeidlich ſind, fällt eben die Gärkellerausbeute niedriger aus, als die Sudhausausbeute. Erfahrungsgemäß beträgt dieſer Ausbeuteverluſt etwa 2 pCt. Man würde alſo entſprechend der Schwankung der Sudhausausbeute zwiſchen 65—73 pCt. mit einer Gärkellerausbeute von 63—71 pCt. zu rechnen haben.

Nehmen wir nun die **äußerſten Extreme** in den Ausbeuten. *Einmal alſo 71 pCt. Ausbeute.* Dann erzielt man aus 100 kg Malz 71 kg Extrakt.

14,2 kg Malz ſollen aber verwendet werden für 1 hl kalte Gärkellerwürze. Nach dem Anſatz

$$100 : 71 = 14{,}2 : x$$

liefern alſo die 14,2 kg Malz in 1 hl kalter Würze 10,1 kg Extrakt. Mit anderen Worten:

in 100 l Würze ſind 10,1 kg Extrakt
in 100 ccm . . . . 10,1 g Extrakt
in 100 g Würze alſo

$$\frac{10{,}1 \text{ g}}{\text{ſpez. Gewicht}} = 9{,}7 \text{ g,}$$

d. h. *die Würze iſt 9,7 pCt. Balling ſtark.*

Das andere Extrem: Ausbeute im Gärkeller 63 pCt. 100 kg Malz geben 63 kg Extrakt

$$14{,}2 \text{ kg Malz} = \frac{63 \times 14{,}2}{100} = 8{,}9 \text{ kg Extrakt.}$$

Aus 14,2 kg Malz ſoll wieder 1 hl kalte Würze bereitet werden. In 1 hl ſind ſonach 8,9 kg Extrakt enthalten oder in

100 l Würze . . . . 8,9 kg Extrakt
in 100 ccm . . . . 8,9 g Extrakt
100 g Würze

$$= \frac{8{,}9 \text{ g}}{\text{ſpez. Gewicht}} = 8{,}6 \text{ g,}$$

d. h. alſo, die Würze beſitzt einen *Stammwürzegehalt von 8,6 pCt. Bllg.*

Die Antwort auf unſere Frageſtellung lautet ſomit: Der Stammwürzegehalt muß mindeſtens 8,6 pCt. Balling in der Gärkellerwürze gemeſſen betragen, wenn bei Zugrundelegung des von uns gewählten Beiſpiels, unter Zuſatz von 5 Liter Zuckerlöſung zu 95 Liter Bier, Malzbier bereitet wird, welches den geſetzlichen Mindeſtforderungen entſprechen ſoll.

100 Liter Gärkellerwürze ſind bereitet aus 14,2 kg Malz. Nach den Berechnungen im erſten Teil unſerer Ausführungen muß ſoviel Malz aufgewendet werden, um unter Berückſichtigung des Schwandes von rund 10 pCt. aus 15 kg Malz 1 hl geſüßtes Verkaufsbier herzuſtellen.

Im erſten Teil unſerer Ausführungen ſtellen wir eine Berechnung darüber auf, wieviel Kilogramm Malz verwendet werden müßten, um 1 hl kalte Gärkellerwürze herzuſtellen. Um es kurz zu wiederholen, iſt der Gedankengang folgender:

15 kg Malz = 1 hl verkaufsfertiges gezuckertes Bier,
= Zuckerlöſung plus ungezuckertes Bier
= 5 Liter plus 95 Liter:

$$95 \text{ Liter} = \frac{95 \times 100}{100 - 10\,(\text{Schwand})} = 105{,}5 \text{ Liter}$$

kalte Würze,

105,5 Liter kalte Würze = 15 kg Malz,

$$100{,}0 \text{ Liter kalte Würze} = \frac{15 \times 100}{105{,}5} = 14{,}2 \text{ kg,}$$

alſo erfordern 100 Liter kalte Würze 14,2 kg Malz.

Wir wählen ein zweites Beiſpiel:

Verwendet werden 8 Liter Zuckerlöſung zur Herſtellung von 1 hl Verkaufsbier. Dann würde ſich folgender Rechnungsgang ergeben:

15 kg Malz = 1 hl verkaufsfertiges gezuckertes Bier
= Zuckerlöſung plus ungezuckertes Bier
= 8 Liter plus 92 Liter:

$$92 \text{ Liter} = \frac{92 \times 100}{100 - 10\,(\text{Schwand})} = 102{,}2 \text{ Liter}$$

kalte Würze,

102,2 Liter kalte Würze = 15 kg Malz,

100,0 Liter kalte Würze erfordern dann alſo

$$\frac{15 \times 100}{102{,}2} = 14{,}7 \text{ kg Malz.}$$

Bei einer Gärkellerausbeute von 71 pCt. liefern

100 kg verſchrotetes Malz . . 71,0 kg Ektrakt,
14,7 kg Malz geben dann

$$\frac{71 \times 14{,}7}{100} \;.\;.\;.\;.\; = 10{,}4 \text{ kg Extrakt.}$$

Dieſe 10,4 kg Extrakt ſind enthalten in 100 Liter kalter Würze.

100 Liter kalte Würze alſo . = 10,4 kg Extrakt
100 ccm kalte Würze . . . = 10,4 g Extrakt
100 g kalte Würze

$$= \frac{10{,}4}{\text{ſpez. Gewicht}} = 10{,}0 \text{ g.}$$

Mit anderen Worten: die Würze zeigt einen Stammwürzegehalt von 10 pCt. Balling.

Das andere Extrem in der Ausbeute: 63 pCt. Ausbeute im Gärkeller:

100,0 kg Malz = 63 kg Extrakt,

$$14{,}7 \text{ kg Malz} = \frac{63 \times 14{,}7}{100} = 9{,}2 \text{ kg Extrakt.}$$

Dieſe in 100 Liter Würze.
in 100 ccm daher 9,2 g,
in 100 g daher

$$\frac{9{,}2}{\text{ſpez. Gewicht}} = 8{,}9 \text{ g.}$$

Die Würze zeigt in dieſem Falle einen Stammwürzegehalt von 8,9 pCt. Balling.

Der Gehalt der Stammwürze muß alſo um ſo höher ſein, je mehr Zuckerlöſung zugeſetzt wird.

Den Stammwürzegehalt haben wir auf kalte Gärkellerwürze berechnet. Das iſt aber auch notwendig, denn nur der Extraktgehalt der kalten Würze kann hierbei zugrunde gelegt werden, nicht aber der Extraktgehalt der heißen Würze im Sudhaus. Dieſe erleidet ja infolge ſtarker Verdunſtung auf dem Kühlſchiff und während der Kühlung durch den Kühlapparat eine erhebliche Volumenverminderung und damit im Zuſammenhang ſtehend eine erhebliche Erhöhung ihres Extraktgehaltes.

Da der Grad der Verdunſtung bei den einzelnen Betrieben je nach der Arbeitsweiſe und Einrichtung ein ſehr verſchiedener ſein kann und auch iſt, ſo iſt nur natürlich, daß die Zunahme des Extraktgehaltes beim Übergang von der heißen zur kalten Würze, mit anderen Worten, die Differenz zwiſchen dem Extraktgehalt der Ausſchlagwürze und dem der kalten Gärkellerwürze, eine ſehr verſchiedene ſein muß. Auf ſolche Schwankungsverhältniſſe Berechnungen aufzubauen iſt alſo garnicht angängig. Im Notfalle könnte man allerdings mit gewiſſen Durchſchnittszahlen rechnen. So könnte man zugrunde legen, daß im Mittel der Schwand vom Sudhaus bis Gärkeller rund 10 pCt. und die Zunahme des Extraktgehaltes vom Sudhaus bis Gärkeller 0,5—0,7 pCt. Balling beträgt.

Soll alſo im Gärkeller die Würze 9 pCt. Bllg. ſtark ſein, ſo braucht ſie im Sudhaus etwa nur 8,8—8,5 pCt. Bllg. zu betragen. Soll ferner aus einem beſtimmten Quantum Malz — nehmen wir unſere obigen Beiſpiele — z. B. aus 14,2—14,7 kg 1 hl kalte Gärkellerwürze erzeugt werden, ſo müßten im Sudhaus nach der Gleichung

$$\frac{100 \times 100}{100 - 10} = 111 \text{ Liter}$$

Würze ausgeſchlagen werden.

Bei unſeren Beiſpielen haben wir mit einem Zuckerzuſatz von 5 bzw. 8 Liter pro 1 hl Verkaufsbier gerechnet. Dieſe Litermengen haben wir nicht zufällig gewählt, ſondern deshalb, weil im großen und ganzen mit derartigen Mengen in der Praxis gearbeitet wird. Denn meiſtens ſucht man den Extraktgehalt des nichtgezuckerten Bieres um 2—3 Prozent durch den Zuckerzuſatz zu erhöhen. Den Zucker ſetzt man meiſt in Form von 40 bis 50prozentiger Löſung zu. Unter dieſer Annahme ergibt ſich dann, daß eben die Praxis im großen und ganzen die Zuſätze von Zuckerlöſung in Höhe von 5—8 Liter wählt. Unter Zugrundelegung dieſer Zuſatzgaben und der weitgehenden Differenz in den Sudhausausbeuten (65—73 pCt., entſprechend einer Gärkellerausbeute von 63—71 pCt.) werden die Stammwürzen, d. h. die Extraktgehalte der Gärkellerwürzen, für das Malzbier zwiſchen 8,6 und 10 pCt. Balling ſchwanken, je nach Ausbeute und Zuckerzuſatz.

Den Zuckerzuſatz haben wir indes bei unſeren Berechnungen begrenzt auf 5—8 Liter. Es wird nun aber manche Brauerei geben, welche über dieſe Grenze nach oben bzw. nach unten hinausgeht. Wir wollen ſie auch für unſere Berechnung weiter ausdehnen und nach unten die Grenze auf 1 Liter Zuckerlöſung und nach oben auf 10 Liter anſetzen. Dann ergibt ſich folgende Beziehung zwiſchen dem Stammwürzegehalt und dem Zuſatz von Zuckerlöſung: (hier wollen wir aber auch wieder, um bei einem beſtimmten Beiſpiel zu bleiben, mit einer beſtimmten Ausbeute rechnen. Wir legen zugrunde eine ſolche von 67—68 pCt. im Gärkeller gemeſſen, d. i. eine Ausbeute, welche von einem leidlich gut eingerichteten Betrieb ohne weiteres erreicht wird).

Unter dieſer Annahme (67—68 pCt. Gärkellerausbeute) ſtellt ſich der Stammwürzegehalt bei variierendem Zuſatz von Zuckerlöſung wie folgt:

Zuſatz von Zuckerlöſung	Stammwürzegehalt
1 Liter	8,6 pCt.
2 „	8,7 „
3 „	8,8 „
4 „	8,9 „
5 „	9,0 „
6 „	9,1 „
7 „	9,2 „
8 „	9,3 „
9 „	9,4 „
10 „	9,5 „

Bei einem Zuſatz von 10 Liter Zuckerlöſung würde ſonach der Stammwürzegehalt 9,5 pCt. Balling, bei einem Zuſatz von 2 Litern z. B. dagegen der Stammwürzegehalt 8,7 pCt. Balling betragen.

Auf der in vorſtehender Tabelle angegebenen Höhe wird ſich der Stammwürzegehalt, d. h. der Extraktgehalt der Gärkellerwürze des für die Herſtellung von Malzbier benötigten nichtgezuckerten Bieres halten müſſen, wenn das Malzbier den geſetzlichen Anforderungen genügen ſoll, wonach zur Herſtellung von 1 hl desſelben mindeſtens 15 kg Malz zu verwenden ſind.

Kolloide als Träger des ſchlechten Geſchmackes im Biere.

Von **F. Emslander**, Regensburg.

In Nr. 12 und 13 der „Wochenſchrift“ bringt W. Windiſch eine Überſetzung einer Arbeit von H. T. Brown über die Stickſtofffrage in der Brauerei. Die hier niedergelegten Ausführungen ſind ſo wertvoll, daß es angezeigt erſcheint, die Nutzanwendung daraus zu ziehen.

Brown bezeichnet die Glutinkörper — er nennt ſie amorphe Subſtanz — als die Träger des rauhen Hopfengeſchmacks, indem er ſagt: „Das Hopfenharz iſt offenbar auf der Oberfläche der feinen Partikelchen infolge von Adſorption angehäuft; und dieſe Eigenſchaft der amorphen Subſtanz erklärt zweifellos den rauh-bitteren Geſchmack, den man ſtets bei Bieren findet, die bei der Abkühlung kältetrüb geworden ſind, ein Geſchmack, der ſofort verſchwindet, wenn die Temperatur des Bieres wieder ſoweit erhöht wird, daß der Kälteſchleier verſchwindet. Der ſtarke Hopfenbittergeſchmack kann nur damit erklärt werden, daß das Hopfenharz auf der ungeheuer großen Oberfläche der Partikelchen angehäuft iſt.“

Das iſt die Quinteſſenz der Brownſchen Arbeit, in der auch noch Mittel eingeflochten ſind, dem Übelſtande zu begegnen. Mir waren dieſe Worte aus der Seele geſprochen, denn lange Zeit hatte ich unter Verhältniſſen zu leiden, die abſolut unergründlich waren, die aber ganz dieſelben Erſcheinungen zeigten, wie Brown ſie darſtellt.

Das hier in Frage kommende Bier kennzeichnete ſich durch den ſtändig wechſelnden Geſchmack: bald ausgezeichnet, dann wieder unangenehm bitter mit ſeinem Nebengeſchmack, der als dumpf, jung, grablig, Kellergeſchmack uſw. bezeichnet wurde. Kam dann das Bier an irgendeine Unterſuchungsanſtalt, dann wurde mir mehr oder weniger oft geſagt, daß ich an Einbildung kranke. Es wollte lange nicht gelingen, hier die Urſache zu finden, bis einmal durch Abkühlung eines Kellers auf —2° C. dieſer üble Geſchmack in ganz beſonderem Maße bemerkbar wurde. Nun aber war es auch klar, daß die Glutinkörper hier eine Rolle mitſpielen.

Die Glutinkörper haben Eiweißnatur und gehen bei Abkühlung in eine ſuspenſoide Form über, die dann zu der bekannten Trübung führt: Seit Ramsden iſt nun bekannt, daß Gasblaſen befähigt ſind, derartige Suspenſionen in einer Flüſſigkeit zuſammenzuleſen und an die Oberfläche zu befördern. Ich habe daher ein auf $^{3}/_{10}$ Atm. geſpundetes Faß geöffnet und den ſich nun entwickelnden Schaum geſammelt. Dieſer iſt dann nach kurzer Zeit zu Bier zuſammengefallen, und der Geſchmack dieſes Bieres (etwa 2 Liter) war einfach ſchauderhaft. Hier waren die Geſchmacksverderber in konzentrierter Form: Hopfenbitter, ein ſcheußlicher Pechgeſchmack und alles mögliche andere noch. Damit war mir aber auch klar, daß das Glutin mit den Geſchmacksſtoffen eine Adſorptionsverbindung eingehe, die als Träger der Kalamität anzuſprechen iſt.

Als erſtes Gegenmittel wurden dann alle Fäſſer entſpundet und zwei Tage ausſtechen laſſen, hierauf mit 3 pCt. Kräuſen verſetzt und wieder geſpundet. Das reſtierende Bier war in jeder Weiſe gut, der üble Geſchmack verſchwunden.

Da bei der erſten Koſtprobe beſonders ein unangenehmer Pechgeſchmack gefunden wurde, wurde ſofort ein anderes Pech beſchafft, mit dem einige Fäſſer friſch gepicht wurden. Die Kalamität trat nun noch ſtärker auf als vordem. Ein Freund hat mir dann geraten, einen Verſuch mit dem ſog. Sterilen von Dr. Roßbach in Schwandorf zu machen. Der Verſuch hat die Hoffnung beſtätigt; der vordem ſo oft und unangenehm aufgetretene übelſtand iſt verſchwunden.

Wie iſt nun dieſe hier geſchilderte Geſchmacksbeeinfluſſung entſtanden? iſt eine Frage, der nachgegangen werden muß. Nach meinen diesbezüglichen Beobachtungen liegt die Wurzel des übels im Pichapparat. Mein Pichapparat ſpritzt mit Luftdruck das Pech ins Faß. Die Düſe wird durch die Reaktion des Pechſtromes in eine ungemein raſche Rotation verſetzt. Hierdurch wird der Pechſtrahl in Atome zerſtäubt. Dieſe feinen Pechſtaubteilchen bieten der etwa eindringenden Luft ungeheure Oberflächen, und Oxydationsprodukte irgendwelcher Art ſind dann die Folge und die Urſache der Verderbnis des Biergeſchmacks. Es konnte nämlich auch folgendes beobachtet werden: wenn einmal die Düſe ſtehen blieb, was durch einen Holzſplitter der Fall ſein kann, dann wurde nur ein Streifen im Faß gepicht, und an den nicht gepichten Stellen ſetzte ſich ein ganz feiner Pechdunſt ab, ſo daß das Faß tadellos gepicht erſchien. Nach dem Leerwerden dieſes Faſſes aber zeigte ſich ganz deutlich, daß nur eine Stelle mit friſchem Pech überzogen, während der Pechdunſtüberzug vom Bier aufgelöſt und ſo die alte Pechſchicht bloßgelegt war.

P. Mumme hat in Nr. 25 der „Wochenſchrift" ebenfalls einen Fall berührt, wo durch Mineralöl ein herber Biergeſchmack entſtand. Es beſteht zwiſchen dieſem Fall und dem von mir geſchilderten manche Ähnlichkeit, die weiterer Unterſuchung wert ſein dürfte.

Man ſieht aber, daß durch kleine Urſachen oft langwierige Kalamitäten heraufbeſchworen werden können und begreift ſomit am beſten den zähen Konſervativismus gerade unſerer älteren Herren Kollegen.

Eingangs hatte ich erwähnt, daß die Bierunterſuchungen an Verſuchsſtationen das oben geſchilderte übel nicht ergründen konnten. Ein ganz gleicher Fall iſt auch einem Kollegen P. in P. paſſiert. Der Grund iſt ganz einfach. Bisher glaubte man, daß ein Geſchmacksfehler um ſo intenſiver auftritt bzw. wahrgenommen werden kann, wenn das Bier erwärmt wird. Es gibt aber, wie gezeigt, auch geſchmackliche Beeinfluſſungen, die an Stoffen haften, welche nur in der Kälte auftreten, Stoffe, die konzentriert dann beſonders im Schaum ſitzen.

Die im März, April und Mai 1913 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Brauereihilfsſtoffe und Nebenprodukte.

Von E. Weber.

In den Monaten März, April und Mai 1913 wurden in unſerem analytiſchen Laboratorium 106 Gegenſtände dieſer Art unterſucht und zwar: 1 Hopfen, 19 Peche, 1 Paraffin, 15 Malzſchrote, 22 Würzen, 15 feuchte Treber, 1 Malzſtaub, 1 Trockentreber, 1 Malzmehl, 2 Farbebiere, 1 trockenes Bierfärbemittel, 4 Zucker, 2 Malzextrakte, 1 Malzkaffee, 10 Filtermaſſen, 1 Abſatz aus Brunnen, 2 Proben „Keſſelfreund", 4 Gipſe, 3 Proben Faßgeläger uſw.

Die Unterſuchungen dieſer Gegenſtände ergaben folgende Reſultate:

Hopfen (1). Die Hopfenprobe, welche anläßlich einer Betriebsſtörung im Zuſammenhange mit anderen Proben unterſucht wurde, war für feinſte, hopfenaromatiſche Biere geeignet.

Peche (19). Der Schmelzpunkt der Peche betrug im niedrigſten Falle 31 ° C., im höchſten Falle 59 ° C., derſelbe war bei keiner Probe niedrig, unter 30 ° C.; hoch, nämlich über 50 ° C., dagegen bei einer Probe.

52 pCt. der unterſuchten Pechproben gaben an Bier ſowohl, als auch an 5prozentigem Alkohol und an Waſſer Geſchmacksſtoffe ab. Dieſer Prozentſatz iſt als ſehr hoch zu bezeichnen.

Der Säuregrad der Peche war außerordentlich verſchieden hoch, er bewegte ſich zwiſchen 1,29 und 38,8. Die Abgabe von Geſchmacksſtoffen an Bier, 5prozentigen Alkohol und Waſſer hing meiſtens, jedoch nicht immer, mit hohem Säuregrade zuſammen. Wir unterſuchten z. B. zwei Peche mit nur 5,73 bzw. 7,84 Säuregrad, welche Geſchmacksſtoffe abgaben, während dies andererſeits bei einem Pech mit faſt 24 Säuregraden nicht der Fall war. Bei allen Proben, wo der Säuregrad 25 überſtieg, konnten wir allerdings Geſchmacksabgabe feſtſtellen.

Paraffin (1). Das Paraffin hatte einen Schmelzpunkt von 57 ° C., gab beim Erhitzen mit konzentrierter Schwefelſäure eine braunviolette Färbung und hatte eine neutrale Reaktion. Die Probe gab an Bier, 5prozentigen Alkohol und an Waſſer keinen Geſchmack ab.

Malzſchrote (16). Dieſe Schrotproben beſtanden zum Teil aus Betriebsſchroten, zum Teil aus Laboratoriumsſchroten, in einigen Fällen wurden auch Vergleiche angeſtellt.

I. Aus der Praxis eingeſandte Betriebsſchrote:

Lfde. Nr.	Spelzen	Graupen	Grobgries	Feingries	Mehl
1.	36,2	7,0	17,1	11,1	28,6
2.	21,2	17,2	20,2	8,2	33,2
3.	12,8	8,2	14,2	8,7	56,1

Der Schrot unter Nr. 2 wurde außerdem auch gemaiſcht. Hierbei fanden wir: Waſſergehalt 9,7 pCt., Extraktgehalt im Schrot 68,0 pCt., in der Trockenſubſtanz 75,3 pCt., Farbentypus 23.

II. Vergleich zwiſchen unſerem zur Analyſe verwendeten Schrote mit dem von demſelben Malz auf einer anderen Laboratoriumsmühle hergeſtellten Schrote:

Lfde. Nr.	Spelzen	Graupen	Grobgries	Feingries	Mehl
4.	21,0	10,8	18,2	7,4	42,6
5.	23,8	13,4	17,8	7,2	37,8

Unter Nr. 4 iſt das eingeſandte Schrot, unter Nr. 5 unſer Schrot angegeben.

III. Laboratoriumsmehle aus unſerem ſowohl, als auch fremden Laboratorien:

Lfde. Nr.	Spelzen	Graupen	Grobgries	Feingries	Mehl
6.	—	0,5	5,9	9,9	23,7
7.	—	0,4	3,2	7,2	89,2
8.	—	0,8	5,4	6,3	87,5
9.	—	1,0	5,0	8,0	86,0
10.	—	0,2	2,2	3,8	93,8
11.	—	0,8	5,0	8,8	85,4
12.	—	0,5	1,4	2,4	95,4
13.	—	0,6	5,4	9,0	85,0
14.	—	0,6	6,0	8,4	85,0
15.	—	0,2	1,5	3,3	95,0
16.	—	—	0,6	0,4	99,0

Die Nr. 6 und 7 ſtellen zwei verſchiedene Laboratoriumsmehle von ein und demſelben Malz dar; die Probe Nr. 6 ſtammt aus dem Laboratorium einer Malzfabrik, während die Nr. 7 in unſerem Laboratorium hergeſtellt iſt. Es handelt ſich in dieſem Falle um ein ſehr gut gelöſtes Malz, welches naturgemäß ein feineres Mehl liefert, als ein Malz mit normaler Löſung. Beide Mehle unterſcheiden ſich anſcheinend erheblich; wenn man jedoch den Gehalt an Feingries und an Mehl addiert, ſo erhält man 93,6 bzw. 96,4 pCt., alſo nur eine Differenz von 1,8 pCt. In der Tat ſtimmten die Extraktbeſtimmungen in beiden Mehlen auch gut überein. Auch die unter Nr. 8 und Nr. 9 angeführten Proben ſind Mehle von dem gleichen Malze; Nr. 8 ſtellt das fremde, Nr. 9 unſer Mehl dar. Hier iſt die Übereinſtimmung eine relativ gute zu nennen. Die nun folgenden Proben 10, 11 und 12 gehören wiederum zuſammen und ſtammen auch wieder alle von einem Malze. Nr. 11 ſtellt unſer Mehl, Nr. 10 das fremde Mehl, auf unſerem fünfteiligen Siebe ſortiert, und Nr. 12 das gleiche Mehl, auf einem im Beſitze der betreffenden Brauerei befindlichen Siebſacke ausgeſiebt, dar. Aus dieſer Gegenüberſtellung ergibt ſich, daß das im Laboratorium der betreffenden Brauerei zur Analyſe verwendete Mehl viel zu fein iſt, wenn die „Vereinbarungen", nach denen 85 pCt. Mehl vorgeſchrieben ſind, den Analyſen zugrunde gelegt werden; außerdem müſſen aber auch die Unterſchiede in den beiden Sortierungen auffallen. Dieſe Unterſchiede waren auf die

Verſchiedenartigkeit der beiden Siebſätze zurückzuführen, welche aus der folgenden Gegenüberſtellung erſichtlich ſind:

Maſchenzahl auf 1 qcm	Unſer Siebſatz	Fremder Siebſatz
1. Sieb	25	Nicht mitgeteilt
2. Sieb	64	49
3. Sieb	121	100
4. Sieb	169	150

Danach iſt unſer Siebſatz erheblich feiner, was ja auch mit den Verſchiedenheiten der beiden Siebungen im Einklang ſteht. — Die beiden nunfolgenden Proben Nr. 13 und Nr. 14 ſind Mehlproben, welche zur Kontrolle unſerer Laboratoriumsmühle von zwei verſchiedenen Malzen hergeſtellt wurden. Nr. 15 iſt wieder ein fremdes Laboratoriumsmehl, welches ebenſo wie Nr. 10 viel zu fein iſt. Nr. 16 endlich iſt ein in unſerem Laboratorium auf den beſonderen Wunſch des Einſenders einer Malzprobe hergeſtelltes äußerſt feines Mehl. Der Auftraggeber hatte in dieſem Falle ausdrücklich eine Analyſe im allerfeinſten Mehl, keine Handelsanalyſe (85 pCt. Mehl) verlangt. Selbſtverſtändlich trägt unſere Analyſe einen Hinweis auf die Zuſammenſetzung des zu dieſer Extraktbeſtimmung verwendeten Mehles.

Auch dieſe Vergleiche müſſen wieder als ſehr intereſſant bezeichnet werden und verweiſen wiederum eindringlichſt auf genaueſte Kontrolle der Laboratoriumsmühlen.

Würzen (22). Alle 22 Würzeproben wurden nur pyknometriſch auf den Extraktgehalt für Ausbeuteverſuche unterſucht. Der Extrakt ſchwankte zwiſchen 9,08 und 14,24 pCt. Bllg., derſelbe betrug:

9—10 pCt. Bllg. bei 13,6 pCt. der Proben
10—11 „ „ „ 36,3 „ „ „
11—12 „ „ „ 31,8 „ „ „
12—13 „ „ „ 0 „ „ „
13—14 „ „ „ 13,6 „ „ „
über 14 „ „ „ 4,7 „ „ „

Feuchte Treber (15). Sämtliche Proben waren in verlöteten Blechbüchſen eingeſandt worden und wurden auf Extraktgehalt des Glattwaſſers, ſowie auf Waſſergehalt und ungelöſten Extraktgehalt unterſucht. Eine Probe wurde auf Futterwert unterſucht; Ergebnis der Unterſuchung ſiehe weiter unten.

Der Extraktgehalt des abgepreßten Glattwaſſers betrug 0,8—2,0 pCt. Bllg. Unter 1 pCt. Bllg. enthielten nur 21,4 pCt. der Proben.

Der Waſſergehalt ſchwankte zwiſchen 80,9 pCt. und 84,8 pCt.

Aus den vollſtändig ausgewaſchenen, abſolut trockenen, feingemahlenen Trebern konnten durch Vermaiſchen mit Diaſtaſelöſung noch 1,82—8,45 pCt. Extrakt gewonnen werden. Unter 4 pCt. Extrakt hatten 71,4 pCt. der Proben.

Auf den Zentner Malz berechnet, ſchwankte der Extraktgehalt der Treber zwiſchen 0,36 und 1,60 Pfd.; über 1,1 Pfd. Extrakt pro Zentner Malz waren bei 15,4 pCt. der Treber nicht gelöſt. Dies Ergebnis iſt als ziemlich gut zu bezeichnen.

Malzſtaub (1). Die Probe hatte folgende Zuſammenſetzung: Waſſergehalt 8,43 Prozent; in der Trockenſubſtanz: Rohfett 2,90 pCt., Rohfaſer 22,70 pCt., Rohprotein 11,40 pCt., Aſche 8,10 pCt., ſtickſtofffreie Extraktivſtoffe 54,3 pCt. Der Einſender dieſer Probe hatte um Angabe des Futterwertes des Malzſtaubes, in Geld ausgedrückt, und außerdem, um unſere Anſicht betr. die Schädlichkeit bzw. Unſchädlichkeit des Malzſtaubes als Futtermittel gebeten. Eine Umrechnung des Futterwertes von Malzſtaub in Geldwert war zurzeit nicht möglich, weil mit derartigen Futtermitteln noch keine Fütterungsverſuche ausgeführt worden ſind. Auch mußten wir es dahingeſtellt ſein laſſen, ob nicht eine derartige Wertberechnung dadurch illuſoriſch würde, daß der Staub vielleicht ſchädliche Beſtandteile enthielt. Ob ſolche ſchädlichen Beſtandteile durch Erhitzen unſchädlich gemacht werden könnten — auch hiernach hatte der Einſender gefragt —, konnten wir ebenfalls nicht ohne weiteres ſagen. Wir unterließen ferner nicht, darauf hinzuweiſen, daß ev. auch der hohe Aſchegehalt der Probe nachteilig ſein könne.

Trockentreber (1). In dieſer Probe ſowohl, als auch in der oben unter den feuchten Trebern erwähnten einen Probe feuchter Treber wurde der „Stärkewert nach Kellner“ feſtgeſtellt. Die Ergebniſſe der Analyſen waren folgende:

	Trockentreber	Feuchte Treber
	pCt.	pCt.
Waſſergehalt	17,8	77,7
In der Trockenſubſtanz:		
Rohfett	8,3	6,3
Rohprotein	30,2	28,3
Rohfaſer	17,5	20,0
Aſche	4,0	6,7
Stickſtoffreie Extraktſtoffe	39,0	38,7
Stärkewert nach Kellner:		
In urſprünglicher Subſtanz	46,0	12,0
In Trockenſubſtanz . .	55,9	52,4

In der Probe Trockentreber wurde außer dem Futterwerte auch noch der ungelöſte Extrakt beſtimmt. Die Probe enthielt in Trockenſubſtanz 2,03 pCt. ungelöſten Extrakt.

Malzmehl (1). In der Probe wurde nur die diaſtatiſche Kraft nach der Methode von J. C. Lintner, „Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen“, Jahrg. 1908, beſtimmt. Die Probe hatte 104,9 pCt. diaſtatiſche Kraft in der Trockenſubſtanz.

Farbebiere (2). Die beiden Proben hatten einen Extraktgehalt von 38,85 bzw. 38,63 pCt. Bllg. Die eine der beiden Proben enthielt in Bier entwicklungsfähige wilde Hefen, während die andere Probe frei von Organismen, die ſich im Bier vermehren, war. Farbekraft der beiden Proben: 100 g Farbebier = 4000 bzw. 5000 ccm n/100 Jodlöſung.

Mit den Proben gefärbtes helles Hochſchulbräu zeigte bei beiden Proben gute Schaumhaltigkeit, tadelloſe Glanzfeinheit und einen ziemlich vollen, kräftigen Geſchmack. Kälteempfindlichkeit konnte nicht feſtgeſtellt werden.

Trockenes Bierfärbemittel (1). Die Probe hatte einen Waſſergehalt von 6,43 pCt., alſo einen Extraktgehalt von 93,57 pCt. Farbkraft: 100 g Subſtanz = 12 000 ccm n/100 Jodlöſung. Das mit dieſem Färbemittel gefärbte helle Hochſchulbräu ſchmeckte ziemlich brenzlich.

Feſte Zucker (2). Die beiden Proben hatten folgende Zuſammenſetzung:

Rohrzucker	Invertzucker	Aſche
98,8	1,3	0,018
98,3	0,7	0,053

Flüſſige Zucker (2). Die Analyſen dieſer Proben hatten folgende Ergebniſſe:

Grade Brix	Invertzucker	Rohrzucker	Aſche
75,6	41,0	34,4	0,04
73,3	31,2	42,2	0,08

Malzextrakte (2). Die eine von dieſen Proben wurde auf ihre Zuſammenſetzung unterſucht. Die Analyſe hatte folgende Ergebniſſe: Extraktgehalt in Prozent Balling: 81,05 pCt., Geſamtſäure: 1,33 pCt., Geſamtſtickſtoff: 0,892 pCt., Geſamtprotein: 5,58 pCt., Kohlehydrate: 69,1 pCt., davon Maltoſe: 41,8 pCt., Dextrin: 15,7 pCt., Aſche: 5,04 pCt., Phophorſäure: 1,66 pCt. Aus dieſer Analyſe ging durch Rechnung hervor, daß die vorliegende Probe nicht nur aus Malz hergeſtellt war. Es waren der Probe vielmehr Stoffe zugeſetzt, welche weit mehr Stickſtoffſubſtanz enthalten als Malz.

Die andere Probe Malzextrakt wurde nur auf diaſtatiſche Kraft unterſucht. Wir fanden nach der gleichen Methode wie bei der Unterſuchung des oben erwähnten Malzes 107,4 pCt. diaſtatiſche Kraft in der Trockenſubſtanz.

Malzkaffee (1). Waſſergehalt: 7,47 Prozent, Hektolitergewicht: 42,8 kg, 1000-Körnergewicht: 36,0 g. Die Probe enthielt 34 pCt. nicht gewachſene Körner; die Blattkeimlänge betrug bei 44 pCt. ein Drittel Kornlänge, bei 16 pCt. die Hälfte Kornlänge, bei 6 pCt. zwei Drittel Kornlänge. Nach der Entwicklung des Blattkeimes ſowohl als auch nach dem 1000-Körnergewicht war dieſe Probe nicht aus Malz im techniſchen Sinne hergeſtellt.

Filtermaſſen (10). 8 Proben waren ungebraucht. Die Analyſen ergaben folgende Reſultate:

Lfde. Nr.	Waſſergehalt	Aſche	Auflöſung und Verteilungsfähigkeit	Geſchmacksabgabe an Bier
1.	5,62	0,02	gut	—
2.	5,63	1,83	gut	—
3.	5,66	0,67	gut	Papiergeſchmack
4.	5,94	0,22	zu feinfaſerig	—
5.	6,11	1,94	gut	deutlich ranzig
6.	6,20	0,77	ziemlich gut	„ „
7.	6,31	0,25	mäßig	—
8.	6,56	0,22	gut	—

Außerdem lagen 2 Proben gebrauchte Filtermaſſe vor. Die eine dieſer Proben war mit der Probe Nr. 4, die andere mit der Probe Nr. 8 identiſch. Aus der Unterſuchung der einen gebrauchten Maſſe ging hervor, daß dieſelbe im Betriebe nicht richtig aufbereitet war. Die gebrauchte Maſſe zeigte hier ſtarke Knötchenbildung, während dies bei der ungebrauchten Maſſe nicht der Fall war. Bei den anderen gebrauchten Filtermaſſen wurden Unterſchiede dieſer Art gegenüber der ungebrauchten Maſſe nicht feſtgeſtellt.

Ein Abſatz aus den Rohren eines Tiefbrunnens beſtand in der Hauptmenge aus Eiſen und bituminöſen Stoffen, darunter Schwefeleiſen. Die Maſſe löſte ſich in verdünnten Säuren, wobei eine Spur Kohle und Quarzſand ungelöſt zurückblieben. Das Ganze war ein Zerſetzungsprodukt aus bituminöſem Eiſenſchiefer bei Luft- und Waſſerzutritt; außerdem enthielt die Maſſe noch kohlenſauren Kalk, Quarzſand und vereinzelt Kohleſplitterchen.

Das Mittel „Keſſelfreund“, über das wir ſchon in Nr. 15 dieſer Wochenſchrift berichtet haben, lag wieder zweimal zur Unterſuchung vor, nachdem der Herſteller in der Fabrikation desſelben eine Änderung hatte eintreten laſſen, um die Eigenſchaft, an Dampf Geſchmackſtoffe abzugeben, zu entfernen. Bei der erſten Unterſuchung wurde jedoch wiederum Geſchmacksabgabe feſtgeſtellt. Auf dieſen Befund hin teilte uns der Herſteller mit, daß dies ſeiner Anſicht nach nur dadurch erklärt werden könnte, daß nicht das richtige Mengenverhältnis von „Keſſelfreund“ und Waſſer angewendet ſei. Es ſeien pro Kubikmeter Waſſer nur 50—60 g „Keſſelfreund“ erforderlich. Ein dieſer Menge entſprechend angeſtellter Verſuch hatte dann auch tatſächlich das gewünſchte Ergebnis; das Kondenſat von Waſſer, welches nach Zuſatz von „Keſſelfreund“ gekocht wurde, war in der Tat abſolut geruch- und geſchmacklos.

Gipſe (4). Die Proben enthielten 97,57 bzw. 94,77 bzw. 96,41 bzw. 91,5 pCt. $CaSO_4 : 2H_2O$. Die Probe mit 94,77 pCt. war durch kohlenſauren Kalk, die Probe mit 91,5 pCt. durch Kochſalz verunreinigt. Die letzte Probe war fünfmal ſo teuer als die Probe mit 96,41 pCt., welche als techniſch rein zu bezeichnen war. Alle 4 Proben hatten eine genügende Löslichkeit.

Eine braune Flüſſigkeit verdankte ihre Färbung dem Gehalt an Eiſen. Ebenſo war von zwei Faßgelägen das eine durch Eiſen braun gefärbt. Die Proben ſtammten aus eiſernen Lagerfäſſern. Leider hatte die Brauerei verſäumt, normale Faßgeläger, welche die Färbung nicht aufwieſen, mitzuſenden, ſo daß wir keine Vergleiche über den Eiſengehalt dieſer Proben und ungefärbter Proben anſtellen konnten.

Pilz- und Gärungsgifte.

In Nr. 7/10 des bakteriologiſchen Zentralblattes und Nr. 87, 89, 91 der Allgemeinen Brauer- und Hopfen-Zeitung veröffentlicht Th. Bokorny zwei Aufſätze unter den Titeln „Pilzfeindliche Wirkung chemiſcher Stoffe (chemiſche Konſervierung), Pilzgifte“ und „Einwirkung verſchiedener Stoffe auf die Gärkraft (Gärungsgifte)“. Die Aufſätze bringen außer einer Reihe eigener, ſehr intereſſanter Verſuche Bokornys auch eine reichhaltige Überſicht über das über dieſe Fragen bisher Bekannte. Bokorny führt namentlich die Arbeiten von Buchner (und Mitarbeitern), Loew, Henneberg, Linoſſier, Knop, Effront, Maercker König und Paul u. a. m. an, und legt zur Einteilung der Gifte die Loewſche Trennung in allgemeine, auf alle lebenden Organismen wirkenden Gifte, und in ſpezielle Gifte, welche bei gewiſſen Klaſſen von Organismen nicht ſchaden, zu Grunde. Als Kennzeichen der allgemeinen Gifte gibt Bokorny an, daß ſie in erſter Linie den chemiſchen Charakter des aktiven Proteinſtoffs des Protoplasmas verändern. Hierhin gehören:

a) die oxydierenden Gifte, welche auf das Plasmaeiweiß eine Oxydationswirkung ausüben (Ozon, Waſſerſtoffſuperoxyd, chromſaure, manganſaure, übermanganſaure, unterchlorigſaure Salze, Halogene, halogenſaure Salze, Phosphor und arſenige Säure).

b) Die katalytiſchen Gifte = Kontaktgifte, das ſind ſolche, die chemiſch ſelbſt nicht an Umſetzungen beteiligt ſind, aber doch eine intenſive Giftwirkung ausüben. Hierunter führt Bokorny auf: Äthyläther, Chloroform, Chloral, Kohlenſtofftetrachlorid, viele Kohlenwaſſerſtoffe, Alkohole, Schwefelkohlenſtoff uſw. Über die Wirkungsweiſe des Äthers, deſſen Zugehörigkeit zu dieſer Gruppe zweifelhaft erſcheint, wird weiter unten ein beſonderer Verſuch angeführt werden.

c) Die durch Umſetzung, Salzbildung wirkenden Körper wie Säuren, lösliche Mineralbaſen, Salze der Schwermetalle.

d) Die ſubſtituierenden Gifte, das ſind ſolche, die in die Aldehyd- oder Amidogruppe des aktiven Eiweißes des Plasmas eingreifen und dadurch tödlich wirken. Hydroxylamin, Phenole, Aldehyde u. a. m.

Zu den ſpeziellen Giften rechnet Bokorny:

e) Die toxiſchen Proteinſtoffe, das ſind ſolche, welche nur in ganz beſtimmtes Plasma eingreifen, pflanzliche Enzyme und eine Reihe anderer Körper, welche für das Gärungsgewerbe ohne Intereſſe ſind.

f) Organiſche Baſen wie Strychnin, Brucin uſw.

g) Indirekt wirkende Gifte, das ſind welche, die durch Hinderung der Atmungstätigkeit, wie Kohlenoxyd, wirken, ferner ſolche, welche Zerſetzung erleiden und durch die Spaltungsprodukte Schaden bringen wie Nitrite, Jodverbindungen und ſolche, welche durch Veränderung des Quellungszuſtandes ſchaden, wie oxalſaure Salze, Neutralſalze der Alkalien uſw.

Außer der tödlichen und entwickelungshemmenden Konzentration führt Bokorny auch die quantitative Wirkung der Gifte auf, d. h. es wird feſtgeſtellt, wieviel Gift nötig iſt, um eine beſtimmte Menge Pilze zu töten.

Von den Reſultaten der Arbeit ſeien folgende als wichtigſte herausgegriffen:

Halogenſaure Salze wirken ſchwach (für manche Pilze ſind ſie geradezu ungiftig) im Gegenſatz zum übermanganſauren Kali, welches als eines der beſten Desinfektionsmittel gilt. Loew erklärt dieſes unſchädliche Verhalten mit der Annahme, daß die halogenſaure Salze paſſiv oxydierend und das übermanganſaure Salz aktiv oxydierend wirken, wodurch ſich die relativ geringe Giftigkeit des chlorſauren Kalis erklärt. Bokorny meint, daß erſt durch einen Anſtoß eine Oxydationswirkung erfolge. So war 1 pCt. Kaliumchlorat nicht imſtande das Gärungsferment in 1 g Hefe (in 50 ccm einer 10prozentigen Dextroſelöſung) zu töten. 10 g Preßhefe werden durch 100 ccm einer 1proz. Kalichloratlöſung nicht getötet.

Chromſaure Salze, ferner Kaliumbichromat ſind dagegen ſtarke Gifte und wirken ſchon in

Verdünnungen von 0,05—0,001 pCt. Unterchlorigſaure Salze (Chlorkalk) wirken ebenfalls ſtark giftig. Desgleichen ſind die freien Halogene, unter dieſen Brom etwas weniger ſtark, noch in Verdünnungen von 1 : 10 000 giftig. Ozon und Waſſerſtoffſuperoxyd ſind ſtarke Gifte. 0,6—0,7 g Ozon pro Kubikmeter Luft reichen aus um die Brauereiſchädlinge abzutöten.

Als Vertreter der primären Sulfite unterſuchte Bokorny das Verhalten der Natriumbiſulfits gegen Hefe und fand, daß die Zymaſewirkung, alſo die Gärkraft der Hefe binnen 24 Stunden ſelbſt durch eine 1prozentige Löſung nicht aufgehoben wurde.

Aus der Gruppe der Alkohole kommen für die Gärungsgewerbe Äthyl- und Methylalkohol, ferner die nächſt höheren Alkohole, ſowie Karbolſäure und Karbolineum in Betracht. Für den Äthylalkohol hat Henneberg feſtgeſtellt, daß derſelbe zum Waſchen und zur Reinigungsgärung ungeeignet iſt. Bokorny führt an, daß durch 20prozentigen Alkohol die Zymaſewirkung binnen 24 Stunden nicht aufgehoben wird. Höhere Konzentration tötete die Hefen.

Bekannt iſt auch, daß Bakterien oft durch längere Einwirkung von abſolutem Alkohol nicht abſterben. Bokorny führt das auf mangelnde Aufquellung zurück. Methylalkohol wirkt ebenſo. Die höheren Alkohole wirken giftiger auf die Zymaſe.

Hinſichtlich des Verhaltens der Säuren gegen Hefe bezüglich gegen Gärkraft ſtellten Buchner, Meiſenheimer, Bokorny und andere feſt, daß Eſſig-, Milch- und Weinſäure die Gärkraft des Hefepreßſaftes in Mengen von 0,1—0,3 pCt. herabſetzen, doch gleicht ſich dieſes bei weiterer Einwirkung wieder aus. Bokorny führt an daß ein Zuſatz der genannten Säuren in der erwähnten Stärke direkt ohne Verdünnung eine Vernichtung der Gärkraft zur Folge habe, wird dagegen die Säuremenge in ſtarker Verdünnung allmählich zugeführt, und ſo wirkten die Säuren in der angegebenen Stärke nicht ſchädlich. Hefe wird durch 0,5 pCt. in ihrer Vermehrungstätigkeit gehemmt. Die Zymaſe ſelbſt iſt dagegen viel weniger empfindlich gegen freie Schwefelſäure. Nach Verſuchen von Bokorny hält die Zymaſe eine 5prozentige Schwefelſäure 15 Stund. aus. Salzſäure wirkt auf die Zymaſe ſchädlicher, indem ſchon 1 pCt. das Gärferment abtötet. Henneberg klaſſifiziert die Säuren hinſichtlich ihrer Brauchbarkeit zum Hefewaſchen wie folgt: Schwefelſäure, Salzſäure, Salpeterſäure, Phosphorſäure, Milchſäure, Oxalſäure, Weinſäure, Zitronenſäure, ungeeignet ſind nach Henneberg Flußſäure, Ameiſenſäure, Eſſigſäure, Butterſäure. Für die Reinigungsgärung ſtellt Henneberg folgende Reihe auf: Schwefelſäure, Salzſäure, Salpeterſäure, Milchſäure, Weinſäure, Zitronenſäure, Phosphorſäure. Ungeeignet ſind Flußſäure, Ameiſenſäure, Eſſigſäure, Butterſäure, Oxalſäure.

Salizylſäure wirkt nach Lehmann etwas ſchwächer antiſeptiſch als Benzoëſäure. M. Fiſcher fand, daß Zuſätze von Rohrzucker, Glyzerin oder Kochſalz die desinfizierende Wirkung der Salizylſäure und ihrer Salze erhöhten. Referent hat hat 1906/07 Verſuche über die gärungshemmende Wirkung der Salizylſäure und ihrer Salze angeſtellt. Die Verſuche wurden mit Weinhefen in Moſt angeſtellt, und zwar wurde die Säure ſowohl in feſter Form, als auch in alkoholiſcher Löſung, als auch in Salzform angewandt. Danach wirkt Salizylſäure in feſter Form oder in alkoholiſcher Löſung in Gaben von 0,05 pCt. gärungshemmend. Das Zink-, Queckſilber- und Kadmiumſalz wirkt in derſelben Doſis gärungshemmend.

Das Ammonium-, Natrium-, Kalzium- und Wismutſalz wirkt in Mengen von 0,1 pCt. gärungshemmend.

Das Magneſium-, Methyl- und Chininſalz wirkt in Mengen von 0,15 pCt. gärungshemmend.

Die Verſuche wurden einmal derart angeſtellt, daß Moſt mit den Salzen verſetzt, ſteriliſiert und dann mit Hefe geimpft wurde, das andere Mal, in dem zu lebhaft gärenden ſterilen Moſt die Salze in der erwähnten Menge zugeſetzt werden. Von allgemeinem Intereſſe iſt noch, daß eines der ſtärkſten Gifte, die Blauſäure und ihre Salze, für niedere Organismen, z. B. Schimmel, kein beſonderes ſtarkes Gift, event. ſogar unſchädlich ſind.

Die Verſuche von Buchner ergaben, daß ſchwaches Alkali (erprobt wurde Kaliumkarbonat und Dinatriumphosphat) die Zymaſewirkung zu Anfang etwas beſchleunigt. Dagegen wirken Neutralſalze, wie Chlornatrium, Natriumſulfatnitrat, Ammoniumchlorid und Magneſiaſulfat nachteilig auf Gärkraft der Hefe. Dieſe Erſcheinung findet für Magneſiumſulfat in den Beobachtungen Keils bei Verſuchen in der Praxis eine Beſtätigung. Bei längerer Einwirkung von Kaliumkarbonat bezüglich Dinatriumphosphat tritt allerdings auch wie bei den anderen Salzen eine Schädigung der Zymaſe ein. B. erklärt dieſes mit der allgemeinen, von Arndt in dem Satz ausgeſprochenen Erfahrung, daß Gifte in kleinen Doſen einen Anreiz zu erhöhter Tätigkeit der Funktionen bilden, während größere Mengen ſchädlich wirken. Nach Verſuchen von B. vernichten 5 pCt. Kaliumkarbonat, 1 pCt. Ätzkali und 1 pCt. Ammoniak die Zymaſe, dagegen unterbinden ſchon 0,05 pCt. das Hefenwachstum. Kalziumhydroxyd ſowie Soda ſind wie bekannt ausgezeichnet desinfizierende Mittel und finden ja auch dementſprechend weitgehendſte Verwendung in den verſchiedenſten Betrieben zum Reinigen und Desinfizieren der Wände, Böden, als Zuſätze zu Pilzbekämpfungsmitteln in der Landwirtſchaft uſw. Als wichtigſten Körper dieſer Gruppe muß man Ammoniak bezeichnen. Seine ſtarke Wirkung iſt wahrſcheinlich ſeiner Reaktionsfähigkeit mit der Aldehydgruppe des Albumins zuzuſchreiben. Bokorny folgert daraus, daß freies Ammoniak beſonders ſchädlich wirken muß. Bokorny prüfte beſonders das Verhalten der Hefe gegen Ammoniak in Nährlöſungen und fand, daß 0,05 pCt. jegliches Hefenwachstum verhindern. Für Bakterien dagegen iſt Ammoniak in vielen Fällen weit weniger ſchädlich, oft ſogar in relativ großen Doſen wirkungslos. Bokorny führt das auf die Bildung des viel weniger ſchädlichen Ammonkarbonats zurück. Die Bindekraft der Hefe für freies Ammoniak beſtimmte Bokorny durch beſondere quantitative Verſuche mit Preßhefe und ermittelte, daß 12 g Preßhefe mit 3,6 g Trockenſubſtanz 0,374 g Ammoniak binden. Es iſt wohl anzunehmen, daß die Zahlen erheblichen Schwankungen unterworfen ſind, was wohl durch den phyſiologiſchen Zuſtand der Hefe zu erklären iſt. Der Frage, ob das Gift nur vom lebenden Protoplasma, nicht aber vom toten gebunden wird, oder vom lebenden ſtärker, verſuchte Bokorny durch folgenden Verſuch näher zu kommen.

Er wählte die Einwirkung von Ammoniak auf lebende Hefe, verglichen mit der Einwirkung auf tote Hefe.

Er ließ Normalammoniaklöſung a) auf 25 g lebende, b) auf 25 g tote Hefe einwirken und titrierte nachher das Ammoniak mit Säure zurück. Hierbei ſtellte er feſt, daß die lebende Hefe mehr als viermal ſoviel Ammoniak gebunden hat, als tote. Dieſe Erſcheinung erklärt er mit der Loewſchen Hypotheſe, daß im lebenden Hefeprotoplasma aktive Proteinſtoffe mit Aldehydgruppen vorhanden ſind, welche Ammoniak binden, während im toten Plasma inaktives Protein ohne Aldehydgruppen vorhanden iſt, ſo daß hier kein oder faſt kein Ammoniak gebunden werden kann. Als weiteren Beweis für dieſe Anſicht macht Bokorny auch das Verhalten der Mikroorganismen gegen Farbſtoffe geltend. Er prüfte Fuchſin und Methylviolett und beſtätigt die bekannte Beobachtung, daß beim Färben von Bakterien oder Hefepräparaten zunächſt dieſer Farbſtoff nur ganz ſchwach und allmählich, mit dem fortſchreitenden Abſterben aber immer intenſiver aufgenommen wird. Für Methylviolett ermittelte er, daß 0,2—0,25 g dieſes Farbſtoffes genügen, um 10 g Preßhefe abzutöten. Methylenblau wirkt etwas ſchwächer.

Von den Schwermetallſalzen intereſſieren vornehmlich das Kupfer-, das Eiſen- und das Zinkvitriol, ferner das eſſigſaure Blei-, Aluminiumſalze und Sublimat.

Eſſigſaures Blei iſt für Hefe von 0,1 pCt. an tödlich. Eiſenvitriol wirkt ſchädlich für Hefe von 0,2 pCt. an, tötet dieſelbe bis 0,5 pCt. Aluminiumſalze, für viele Bakterien der verſchiedenſten Gruppen ſchädlich, ſind für Hefen nach Märcker unſchädlich.

0,01—0,005 g Sublimat töten 10 g Hefe. Ein beſonders intereſſantes Salz iſt wegen ſeiner vielfachen Anwendung das Kupferſulfat. Daſſelbe iſt für Bakterien und Milchſäurebakterien ſehr empfindlich. Nach Rahn tötet 0,1 pCt. die genannten Bakterien und 1 mg pro Liter hindern nach Richet ihre Tätigkeit. Pencillium wird dagegen erſt bei 0,25 pCt. angegriffen. Bierhefe wird bei 0,1 pCt. getötet, Weinhefe dagegen ſchon bei 0,004 pCt. Als „Spritzmittel“ gegen Peronoſpora wird Kupferſulfat ſeit langem angewandt. Nach Milard verhindern 0,0000002 Prozent die Entwicklung der Keime. Wie man ſieht, iſt das Verhalten des Kupferſulfats recht ſehr verſchieden. Nach Bokorny wirken 0,001 bis 0025 pCt. Kupfervitriol für 10 g Hefe tödlich. Manche Pilze werden von Kupfervitriol verhältnismäßig wenig angegriffen. Hefe wurde fünf Tage in 0,1 pCt. Kupfervitriollöſung belaſſen. Ein Teil der Zellen war abgeſtorben. Gärvermögen, alſo Invertin und Glukaſe, noch vorhanden. Nach zehn Tagen entwickelte ſich eine Decke ſproſſender kleiner Hefe. In 0,02 und 0,05 pCt. Kupfervitriollöſung entwickelten ſich Bakterien und Schimmel kräftig unter Bildung eines Kupferſalzes (wie Bokorny bemerkt, baſiſches Kupferkarbonat). Die Zymaſe wird durch 0,5—2 pCt. Kupfervitriol in einigen Stunden, durch 5 pCt. dagegen ſofort vernichtet. Zinkſalze dagegen wirken weniger kräftig. Bokorny folgert daraus, daß einzelne Organismen gegen dieſes ſtarke Gift einen hier erheblichen Widerſtand beſitzen und ſich gegen die Giftwirkung vielleicht derart ſchützen, daß ſie Stoffe ausſcheiden, die das giftige lösliche Kupferſalz in ein unlösliches und daher ungiftiges verwandeln.

Silberſalze wirken auf Hefe ſehr ſchädlich: 0,001 pCt. Silbernitrat ſind wachstums- und gärungshemmend. Nach Bokorny liegt die lösliche Doſis für 10 g Hefe zwiſchen 0,01 und 0,02 pCt. — 0,1 pCt. macht Zymaſe unwirkſam. Manganſulfat wirkt bei 1 pCt. noch nicht ſchädlich auf Bierhefe, 3—5 pCt. wirken erſt löslich.

Bezüglich der Wirkungsart der Salze ſtellen Krönig und Paul die Anſicht auf, daß die Desinfektionskraft eines Salzes davon abhängig iſt, ob das Metall als Metallion vorhanden iſt.

Daher hätte Sublimat Queckſilberwirkung, während z. B. Queckſilberkaliumhypoſulfit nicht die Giftwirkung des Queckſilbers hat, weil dasſelbe elektrolytiſch in Kalium und Queckſilberhypoſulfit zerfällt.

Bokorny bemerkt, daß dieſe Hypotheſe wohl in biologiſcher Hinſicht manches für ſich habe, doch chemiſch recht angreifbar ſei.

Nach Verſuchen von Bokorny ſind die Neutralſalze der Alkalimetalle meiſt ungiftig, jedoch wirken ſie vielfach, wie B. an anderer Stelle erwähnt, nachteilig auf die Gärung, eine Ausnahme hiervon machen, wie erwähnt, die Lithiumſalze, welche direkt giftig wirken.

Für Hydroxylamin, Hydrazin, Phenylhydrazin, Anilin nnd Pyridin macht Bokorny die Angabe, daß die drei erſten Körper ſehr ſtarke Bakterien- und Hefengifte ſind und bezüglich ihrer Wirkſamkeit dem Ammoniak wenigſtens gleichkommen. Anilin und Chinolin ſind ebenfalls ſchädlich, jedoch in erheblich geringerem Grade.

Von den Alkaloiden, Morphin und Strychnin teilt Bokorny mit, daß beide nicht erheblich ſchädlich ſind. Namentltch ſind Schimmelpilze ſehr wenig empfindlich. Referent hat vor Jahren ebenfalls Verſuche mit Strychnin, Brucin und Morphin (ſalzſaures Salz) angeſtellt und dabei ermittelt, daß 1proz. Löſungen gärungshemmend wirken, daß aber Schimmelpilze gut gedeihen.

Von den Aldehyden intereſſiert uns vornehmlich der Formaldehyd: nach Bokorny wirken 0,1—0,5 pCt. für jede Pilzvegetation tödlich. Bierhefe wurde durch 0,1 pCt. getötet. Die Zymaſe aber erſt durch 1 pCt. Zur Abtötung von 10 g Hefe genügen 0,05—0,125 g Formalin. Man ſieht aus dieſen Angaben, daß das Verhalten des Formaldehyds gegen die einzelnen Gruppen von Organismen recht verſchieden iſt. Nach Verſuchen des Referenten genügten ſchon 0,02 pCt. zur Hemmung der Gärung. Die angeführte Notiz aus den Verſuchen des Referenten ſteht mit den Ergebniſſen der genannten Autoren in Widerſpruch. Es ſei jedoch bemerkt, daß ſich dieſe Verſuche auf ruſſiſche Weinhefe beziehen.

Henneberg macht hierzu folgende Angaben: 0,15 pCt. tötete Kulturhefe in 37 Minuten, 0,25 pCt. töteten Milchſäurebakterien in 2¹/₂ Stunden. Kahmhefe iſt weniger empfindlich als Kulturhefe Formaldehyd iſt zum Waſchen infizierter Hefe gänzlich ungeeignet; zur Reinigungsgärung wie zur Unterdrückung der Bakterien in Mengen von 0,03—0,05 pCt. Die Flockenmilchſäurebakterien werden durch 0,005 pCt. unterdrückt.

Aus den Bokornyſchen Schlußbetrachtungen ſeien noch folgende hervorgehoben: Zunächſt, daß ſtets die Giftigkeit an entſprechende Löslichkeit in Waſſer gebunden iſt Schwer lösliche Gifte, wie Sublimat, wirken zunächſt nur äußerlich und können zum Teil wieder weggewaſchen werden. Die Sporen können entgiftet werden. Ferner ſteigt faſt ſtets mit der Temperatur auch die Giftwirkung. Auch die Belichtung der Löſungen hat in manchen Fällen Einfluß auf die Giftigkeit. Des weiteren ſpielt die Verdünnung, in der das Gift wirkt, eine große Rolle.

Intereſſant ſind Bokornys Mitteilungen über einen Desinfektionsverſuch mit einem Kontaktgift, zu denen auch Äther gerechnet wird. Bokorny ſtellt fünf Verſuche mit 0,2prozentigem Ätherwaſſer an und verſetzte je 1 g friſche Preßhefe mit 10, 20, 50, 100, 250 ccm 0,20prozentigem Ätherwaſſer und beobachtete das Verhalten der Kulturen. Bei Verſuch 1 und 2 erloſch die Vermehrungsfähigkeit für Hefe, für Bakterien dagegen nicht. Der Geruch nach Äther verſchwand völlig. Bei 4 und 5 dagegen waren alle Organismen tot und noch Äthergeruch vorhanden. Bokorny glaubt annehmen zu ſollen, daß zwiſchen Äther und Plasmaeiweiß eine ganz langſam fortſchreitende Reaktion ſtattfindet, indem das Eiweiß Äther bildet. Wodurch die Reſultate der Verſuche eine glaubhafte Erklärung fänden.

Biſchkopff.

Die Hefetrocknungsanlage in der Brauerei Julius Bötzow-Berlin.

Von allen Neuerungen, welche in unſerer Brauerwelt innerhalb der letzten Jahre beſonderes Intereſſe hervorgerufen haben, nimmt wohl die Hefetrocknerei eine der erſten Stellen ein.

Da heute die Trockenhefe ein begehrter Handelsartikel zu werden beginnt und ſich die Verwertungsziffer der Naßhefe bei der Trocknung ſehr günſtig ſtellt, dürfte es die Leſer intereſſieren, einiges über unſere größten Hefetrocknungs-Anlagen, und zwar über die Anlage der Brauerei des Herrn Kommerzienrat Julius Bötzow, Berlin, zu hören.

Die Maſchinen-Anlage wurde erbaut durch die Trocknungs-Anlagen-Geſellſchaft m. b. H. Syſtem „Tätoſin“, Berlin SO. 26.

Die Anordnung der Hefetrocknerei ergibt ſich aus der S. 392 wiedergegebenen Abbildung I, die einen Querſchnitt durch die geſamte Trocknungs-Anlage darſtellt.

Der Arbeitsgang iſt folgender:

Die dickbreiige Hefe wird aus einem im Gärkeller befindlichen Vorratsbaſſin mittels einer Pumpe zu der im zweiten Stockwerk gelegenen Trocknerei und in den daſelbſt hoch aufgeſtellten Vorratsbehälter gedrückt. Aus dieſem Vorratsbehälter wird der Trockenapparat kontinuierlich geſpeiſt, und es geht auch die

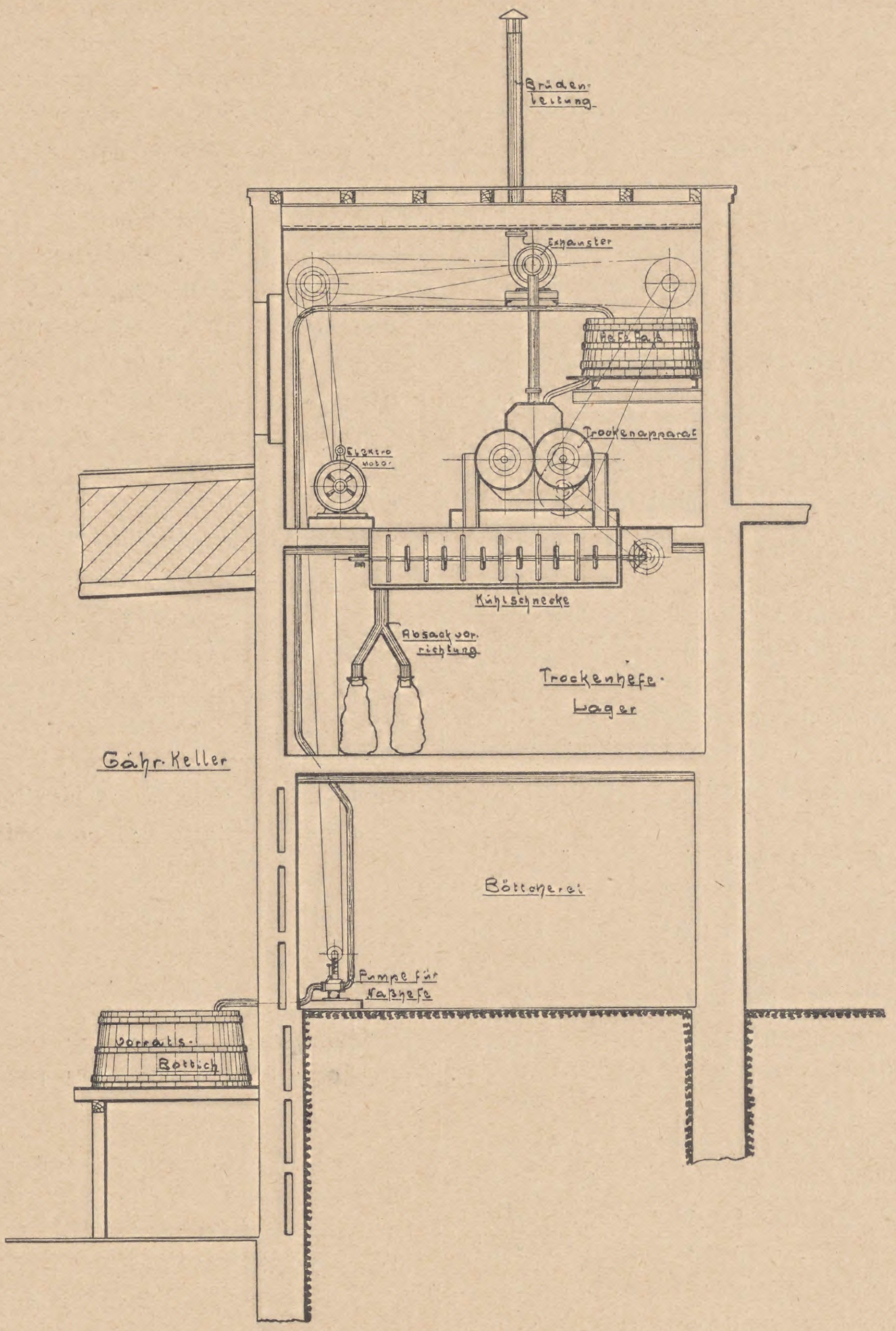


Abb. 1.

Trocknung kontinuierlich vor ſich. Die vom Trockenapparat kommende Hefe gelangt in eine unter dem Apparat liegende Kühl- und Transportſchnecke, in welcher die getrocknete Hefe gekühlt und zerkleinert und von der ſie zu einer Abſackvorrichtung transportiert wird. Um Verſtäubungen möglichſt zu vermeiden, iſt dieſe Schnecke verſchloſſen. Abſackraum und Lager für Trockenhefe liegen unterhalb des Trockenraumes. In Fällen, wo der Vorratsraum für Trockenhefe über dem Trockenraum ſelbſt oder daneben liegt, wird die mechaniſche Förderung der Trockenhefe durch einen Elevator ermöglicht, an deſſen Auslauf ebenfalls eine doppelte Abſackvorrichtung angebracht iſt.

Der Trocknungsvorgang im Apparat ſelbſt, ſei hier nach Abbildung II erklärt.

Im weſentlichen beſteht der Trockenapparat aus zwei mit Dampf beheizten Hohlwalzen, die mit einem Dampfüberdruck von etwa drei Atmoſphären arbeiten. Durch einen Zuführungstrichter T wird die flüſſige Hefe in einer Rinne oder die abgepreßte Hefe durch Transport-Vorrichtungen dem Raum K zugeführt, welcher durch einen auf die Walzen geſetzten geſchloſſenen Kaſten gebildet wird. In dieſem Kaſten erwärmt ſich die Hefe zunächſt bis zur Kochtemperatur. Es wird hier bereits eine ſehr große Waſſerverdampfung erzielt. Auf die in der Pfeilrichtung ſich drehenden beheizten Hohlwalzen W ſetzt ſich nun eine feine Schicht der Trocknungsſubſtanz auf, deren Stärke durch die regulierbare mittlere Entfernung der Walzen voneinander bedingt wird. Aus dieſer feinen Schicht wird das Waſſer auf dem Rotationswege zu dem gewünſchten Feuchtigkeitsgehalt etwa 8 bis 10 pCt. der Trockenhefe verdampft. An beſtimmten Stellen ſind auf dem äußeren Mantel der Hohlwalzen, auf welchen ſich die Trockenſchicht befindet, Abſchabemeſſer M angepreßt, die die getrocknete Schicht von den Hohlzylindern abheben. Dieſe Schicht fällt an Gleitflächen B herab zu der unter dem Apparat angeordneten Kühl- und Transportſchnecke S, deren Wirkung bereits vorher beſchrieben iſt.

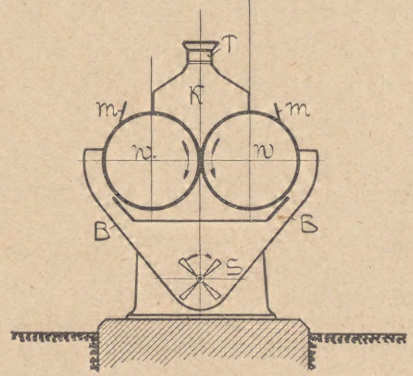


Abb. 2.

Die bei der Trocknung entſtehenden Waſſerdämpfe, denen ein unangenehmer Geruch übrigens nicht anhaftet, werden ſowohl oberhalb als auch unterhalb der Walzen mittels Exhauſtor abgeſaugt und über das Dach hinaus ins Freie geſtoßen.

Die Bedienung der geſamten Anlage wird durch einen Arbeiter beſorgt, da die Handhabung der Maſchinen äußerſt einfach iſt.

Heeger.

Hordenin, ein Heilmittel aus Malzkeimen.

(Nach **Charmoy**, Recueil de Med. Vét. d'Alfort, Dez. 1912.)

Hordenin iſt ein aus Malzkeimen gewonnenes Alkaloid ($C_{10}H_{15}NO$), das zumeiſt als ſchwefelſaures Salz, ſeltener als Chlorid und Bromid in der Therapie angewendet werde. Hordenin iſt in therapeutiſchen Doſen ungiftig.

Nach früheren Unterſuchungen (Camus) äußert dasſelbe eine ausgeſprochen toniſche Herzwirkung, kann Digitalis, Strophantus, Sparteïn und Coffeïn erſetzen, ohne dabei deren heftige Wirkung und giftige Nebenerſcheinungen zu beſitzen.

Eine beſondere Wirkung übt es auf den Verdauungsapparat aus. In größeren Mengen verabreicht, führt es experimentell zunächſt Erbrechen, dann Verringerung der Periſtaltik und Verſtopfung herbei. Auf dieſen Eigenſchaften werde ſeine Anwendung gegen Darmſtörungen (Diarrhöen) begründet.

In der Tiermedizin war das Hordenin nach dieſer Richtung bisher von Pascal in zwei Fällen geprüft worden, einmal am Pferd und einmal am Hund. Beide litten an Darmentzündung (akutem Darmkatarrh), beide genaſen mit der Hordeninbehandlung.

Charmoy hat nun das ſchwefelſaure Hordenin in 15 Fällen an Hunden, teils mit einfachen Diarrhöen, teils mit Ruhr behaftet, verſuchsweiſe angewandt und hiervon in 13 Fällen völlige Heilung erzielt. Er benutzte eine 5 prozentige Löſung, die er an den Bruſtſeiten oder am Bauch in Doſen von 0,02—0,05 g Hordenin = 0,2 bis 1 ccm 5 prozentiger Löſung pro Körperkilo unter die Haut ſpritzte.

Der genannte Autor kommt u. a. zu der Schlußfolgerung: „Das Hordeninſulfat, ein Auszug aus den Malzkeimen, iſt ein wirkſames Medikament bei den Darmentzündungen des Hundes, auch bei ſolchen, gegen welche die gewöhnlichen Mittel erfolglos bleiben.“

J. Paechtner.

Mehrjährige Gerſtenanbauverſuche in Irland und Ungarn.

Die Verſuche in Irland wurden 1901 begonnen und dann ſchnell über ſämtliche irländiſchen Grafſchaften ausgedehnt, die Gerſtenbau betreiben. Zum vergleichenden Sortenanbau gelangten ſowohl die Nutans-Gerſten Archer, Scotch Chevallier, Hallets Chevallier, Old Iriſch- und Däniſch-Archer, wie auch die Erektumſorten: Goldthorpe und Standwell.

Im Laufe der Jahre hatten ſich für die einzelnen Varietäten folgende Mittelwerte ergeben:

Sorte	Anzahl der Verſuche	Anzahl der Jahre	Ertrag 1) dz pro ha	Durchſchnittswert in Mark 2) pro ha
Archer.	67	8	27,75	461,6
Goldthorpe . .			25,15	419,2
Archer.	28	5	—	413,6
Goldthorpe . .			22,75	384,0
Standwell. . .			20,24	344,0
Archer.	25	3	27,77	446,4
Scotch Chevallier . .			25,27	406,4
Archer.	15	2	30,26	484,0
Old Iriſch. . .			27,71	428,8
Archer.	11	1	32,69	501,6
Hallets Chevallier . .			27,66	428,8
Iriſch-Archer. .	28	4	—	473,6
Däniſch-Archer.			—	474,4

1) Ertrag der als Braugerſte verkäuflichen Gerſtenmengen.

2) Wert der Geſamternte (Malzgerſte und Ausputz).

Die Archer übertraf die anderen Sorten im Ertrage, ſowie in der Qualität. Der einzige Nachteil, den man ihr zum Vorwurf machen machen könnte, iſt ihre längere Vegetationsdauer, ein Übelſtand, dem man durch frühe Ausſaat etwas begegnen könnte. Von den Erektumſorten zeigte ſich Goldthorpe der Standwell-Gerſte und auch den anderen, vom Departement gezüchteten Goldthorpe-Arten überlegen. Ein Vergleich zwiſchen Archer und Goldthorpe ließ erkennen, daß eine beſondere Überlegenheit der einen über die andere kaum vorhanden iſt. Allerdings können bei Goldthorpe dadurch ſehr große Verluſte eintreten, daß ihre Ähren leichter abbrechen, während dieſes bei Archer nicht der Fall iſt; aus dieſem Grunde dürfte dieſer Sorte der Vorzug zu geben ſein.

Während einer beſtimmten Reihe von Jahren wurde der Körnerertrag der verſchiedenen Parzellen nach vorheriger chemiſcher Unterſuchung in der Guineſſbrauerei vermälzt. Die beſten Gerſtenſorten waren ſtets diejenigen, die den geringſten Prozentſatz Stickſtoff enthielten.

Die Beobachtungen, die man bezüglich des 1000-Korngewichts angeſtellt hatte, ergaben, daß die größeren, ſchweren Körner einen höheren Extraktgehalt lieferten als die kleineren. In der Praxis will man jedoch feſtgeſtellt haben, daß die volleren, bauchigeren Körner auf der Tenne nicht ſo gleichmäßig gelöſt werden, wie die zuletzt genannten.

Im Jahre 1906 begannen ferner vergleichende Anbauverſuche zwiſchen der aus Dänemark eingeführten, dort ſchon ſeit 1894 fortlaufend verbeſſerten und hochgezüchteten „Archerſorte“ und der bis dahin noch nicht der Selektion unterworfen geweſenen „Iriſchen Archer“. Schon im Jahre 1904 war man aber dazu übergegangen, zunächſt durch Ausleſe mit Gruppenbildung und dann auch gleichzeitig durch Pedigreezucht die Qualität der einheimiſchen iriſchen Archervarietät zu vervollkommnen und zu heben, ſo daß 1908 für den verſuchsweiſen Anbau ſchon eine hinreichende Saatgutmenge vorhanden war, die von einer einzigen Ähre abſtammte.

Folgende Zahlen geben die Wertſteigerung wieder, welche dieſe durchgeführten züchteriſchen Beſtrebungen auf Erntemenge und Qualität ausgeübt haben.

	Ertrag in dz pro ha	Wert in Mark pro ha	Stickſtoff in Prozenten
1906			
Iriſch-Archer .	27,75	434,40	1,52
Däniſch-Archer	31,34	461,60	1,46
1907			
Iriſch-Archer .	31,27	466,40	1,55
Däniſch-Archer	31,32	529,20	1,56
1908			
Iriſch-Archer .	27,65	468,80	1,44
Däniſch-Archer	27,66	466,40	1,48

Die anfängliche Überlegenheit der hochgezüchteten „Däniſchen Archer“ im Jahre 1906 wurde ſchließlich infolge der an der einheimiſchen Sorte durchgeführten züchteriſchen Verbeſſerungen gleich Null.

Neben dieſen Verſuchen gelangte ferner, gewiſſermaßen als Ergänzung hierzu, gleichzeitig noch ein ſechsjähriger Anbauverſuch zur Durchführung, um feſtzuſtellen, wie weit ein dauernder Neubezug von Saatgut für Ertragshöhe und Qualität der Ernte von Vorteil begleitet ſein könnte. Zum Vergleich wurden die Sorten: Iriſche Archer, Däniſche Archer, ſeit 1906 in Irland angebaut und die in jedem Frühjahr aus Dänemark neubezogene Original Däniſche Archer herangezogen. Die Ergebniſſe waren kurz folgende:

Tabelle II.

Verſuchsjahr	Iriſche Archer		Däniſche Archer, 1906 eingeführt		Däniſche Archer, alljährlich Originalſaat eingeführt	
	Wert in Mark pro ha	Stickſtoff pCt.	Wert in Mark pro ha	Stickſtoff pCt.	Wert in Mark pro ha	Stickſtoff pCt.
1906	434,49	1,52	461,60	1,46	—	—
1907	466,40	1,55	476,80	1,54	479,20	1,56
1908	468,80	1,44	459,20	1,43	466,40	1,48
1909	548,80	1,47	553,60	1,46	558,40	1,47
1910	396,80	1,55	401,60	1,54	396,80	1,53
1911	466,40	1,64	468,80	1,64	—	—

Die ermittelten Zahlen laſſen die Schlußfolgerung zu, daß kein Unterſchied beſteht, weder im Ertrage noch in der Qualität zwiſchen der ſtets als Originalſaat bezogenen däniſchen Archer, der verbeſſerten einheimiſchen und den bereits mehrere Jahre angebauten Archerſorten.

Die in Ungarn zu Durchführung gelangten Anbauverſuche mit verſchiedenen Braugerſtenſorten ſollen Aufſchluß über die Frage verſchaffen, wie weit die ſeit einigen Jahren verbreitete Anſicht den Tatſachen entſpräche, daß die als Hofbräugerſte bezeichnete Sorte, die Goldmelonengerſte und Probſteier Gerſte gleiche Eigenſchaften wie die in Ungarn hauptſächlich angebaute Hannagerſte beſäßen.

Da unter den gegebenen klimatiſchen Verhältniſſen in Ungarn der Wert einer Sorte ſehr abhängig von ihrer Reifezeit iſt, pflegt es in der Regel ein Mißgriff zu ſein, Gerſten aus nördlichen Ländern einzuführen, weil dieſelben meiſtens ſpäter reifen, in ihrem Waſſerbedarf anſpruchsvoller ſind und ihre Kornausbildung noch nicht genügend abgeſchloſſen haben, wenn die Julihitze das Heranreifen ſehr beſchleunigt. Es war daher notwendig, zunächſt einmal feſtzuſtellen, wann die drei Sorten reifen und zugleich ſollte hierbei ermittelt werden, welchen

Einfluß eine Stickſtoffdüngung mit oder ohne Superphosphatbeigabe auf die Qualität der Ernte ausübt. Die Verſuche wurden auf einem tiefgründigen, mittelfeſten Felde der Ackerbau-Akademie in Kaſſa (Nordungarn) ausgeführt, als Vorfrucht dienten in allen Fällen Kartoffeln.

Die erhaltenen Ergebniſſe in bezug auf die mittlere Reifezeit ließen erkennen, daß die Hannagerſte die frühzeitigſte iſt, dann folgten Probſteier und Goldmelonengerſte, die beide für einen etwaigen Anbau noch in Frage kommen könnten, während die „Hofbräugerſte“ verſagt hat.

Die Düngerwirkung läßt ſich aus nachfolgender Zuſammenſetzung erſehen:

Tabelle III.

Düngermenge pro Hektar: Parz. I. ungedüngt, Parz. II. 104 kg Stickſtoff, Parz III. 260 kg Superphosphat, Parz. IV. 104 kg Stickſtoff und 260 kg Superphosphat.

Sorte	Parzelle	Durchſchnittsertrag in den Jahren 1909—1911		Mittlerer Proteingehalt in Prozenten	Hektolitergewicht kg
		Körner kg pro ha	Stroh kg pro ha		
1. Hofbräugerſte	Parz. I.	1494	1739	10,7	64,5
	„ II.	1425	2711	12,9	64,5
	„ III.	1668	2641	10,7	65,0
	„ IV.	1842	2711	10,8	65,0
2. Probſteier Gerſte	Parz. I.	1738	3197	11,2	63,0
	„ II.	2050	3215	12,8	63,0
	„ III.	2068	3267	11,0	61,0
	„ IV.	1946	3301	11,3	66,0
3. Goldmelonengerſte	Parz. I.	1668	1703	10,5	67,5
	„ II.	1946	1755	13,1	68,0
	„ III.	1911	1738	11,8	68,0
	„ IV.	2085	2050	11,8	68,5
4. Hannagerſte	Parz. I.	1897	2259	9,8	68,5
	„ II.	1911	2259	10,2	68,7
	„ III.	2068	2780	9,9	65,8
	„ IV.	2120	2763	9,9	68,0

Es geht hieraus die bekannte Tatſache hervor, daß die Verwendung künſtlichen Düngers den Ertrag erhöht, und daß die Stickſtoffdüngung den Eiweißgehalt vermehrt, daß jedoch die Stickſtoffzufuhr nur dann eine ſchädliche Wirkung äußert, wenn ſich im Boden ein Stickſtoffüberfluß gegenüber Kali und Phosphorſäure vorfindet. Stickſtoff allein angewendet, erhöhte den Eiweißgehalt um 1,69 pCt., während mit gleichzeitiger Verwendung von Superphosphat die Zunahme nur 0,39 pCt. betrug. Es würde intereſſant geweſen ſein, wenn zu dieſen Verſuchen noch Parzellen mit ſtarken Kaligaben vorgeſehen worden wären, oder ſich wenigſtens noch je eine Parzelle mit Volldüngung von N, P_2O_5 und K_2O an die gewählten Verſuchsreihen angeſchloſſen hätte.

(Nach „Internationale agrartechniſche Rundſchau“, IV. Jahrgang, Heft 1—2.)

Neumann.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Maſchine zum keimfreien Verſchließen von gefüllten Flaſchen mit Verſchlußblättern.

Bernh. Seiffert & Sohn in Chemnitz.

Maſchine zum keimfreien Verſchließen von gefüllten Flaſchen mit Verſchlußblättern, die durch ein Bördelwerkzeug ringsum an den Flaſchenhals angedrückt werden, dadurch gekennzeichnet, daß aus einem Vorratsbehälter ein durch Luftleere wirkender Blattheber (17, 18) das oberſte Blatt entnimmt, welches dann durch einen hin- und herſchwingenden Arm (14) über die Öffnung der daneben ſtehenden Flaſche getragen wird.

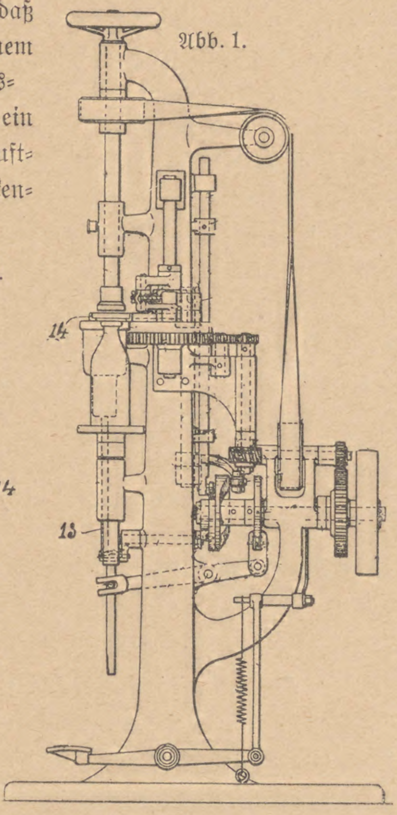


Abb. 1.

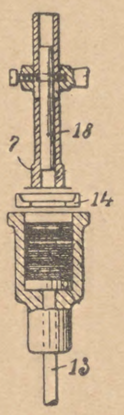


Abb. 2.

(D. R. P. Nr. 259397 vom 18. Juni 1910.)

Verfahren und Vorrichtung zum Zurückdrücken des Bieres aus der Leitung ins Faß mittels Waſſers.

Mahlinger & Adolph in Berlin.

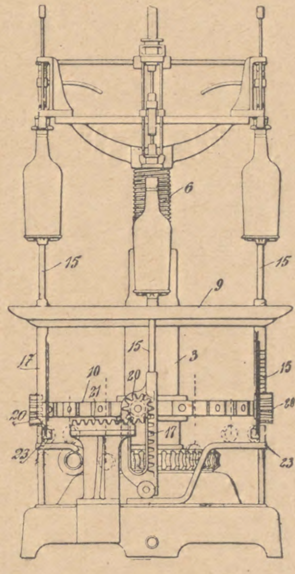
Verfahren zum Zurückdrücken des Bieres aus der Leitung ins Faß mittels Waſſers, dadurch gekennzeichnet, daß das Waſſer abſatzweiſe durch den Waſſerleitungsdruck in die Bierleitung hineingedrückt wird.

(D. R. P. Nr. 249524 vom 14. Dezember 1911.)

Einrichtung zum Emporheben von auf einem Drehtiſch gelagerten Flaſchen oder ähnlichen Gegenſtänden.

Karl Kiefer in Cincinnati, Ohio, V. St. A.

Einrichtung zum Emporheben von auf einem Drehtiſch gelagerten Flaſchen oder ähnlichen Gegenſtänden, dadurch gekennzeichnet, daß je ein in dem umlaufenden Teile (3, 6, 9, 10) gelagerter Zahntrieb (20), welcher mit einer am Flaſchenträger (15, 17) ſitzenden, der Hubbewegung parallel gerichteten Zahnſtange in Eingriff ſteht, bei der Drehung mit einem vom feſten Geſtell getragenen Zahnbogen (21) in Eingriff gelangt, derart, daß der Flaſchenträger alsdann zufolge Abrollens des Zahntriebs auf dem feſten Zahnbogen in die angehobene Stellung übergeführt wird, in der er bei der weiteren Drehung in bekannter Weiſe durch eine Schiene (23) abgeſtützt wird.

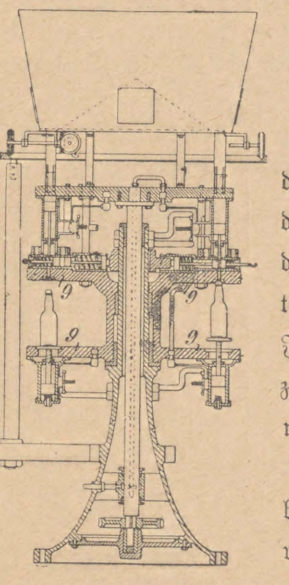


(D. R. P. Nr. 259 396 vom 5. Januar 1912.)

Flaſchenkorkmaſchine.

Laurids Georg Kjaerbølling in Kopenhagen.

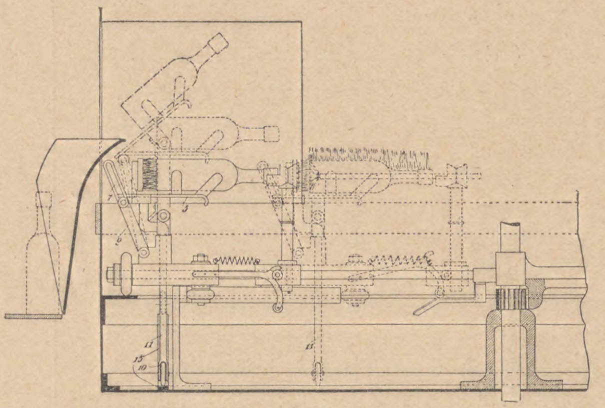
Flaſchenkorkmaſchine, dadurch gekennzeichnet, daß die von einem drehbaren Flaſchenträger (9) getragenen Flaſchen ſich gleichzeitig und gleichmäßig mit den oberhalb der Flaſchenmündungen befindlichen Korkvorrichtungen bewegen.



(D.R.P. Nr. 259398 vom 19. September 1911.)

Umlaufende Flaſchenreinigungsmaſchine.

Arno Gantz in Berlin.



Umlaufende Flaſchenreinigungsmaſchine, bei der die ausgeſpritzten und gereinigten Flaſchen durch die Bewegung der Maſchine ſelbſttätig ausgeworfen werden, dadurch gekennzeichnet, daß der Flaſchenhalter (5) durch Auflaufen ſeiner mit einer Laufrolle (10) verſehenen und mit ihm gelenkig verbundenen Tragſtange (11) auf eine ſchräge Fläche (15) angehoben und dabei dadurch gekippt wird, daß ſein äußeres Ende gegen einen Anſchlag (7, 9) trifft und zurückgehalten wird, ſo daß der Halter in eine abwärts geneigte Lage kommt und die Flaſche herausgleiten läßt.

(D. R. P. Nr. 248 766 vom 1. Juni 1911.)

Durch Drahtſeile betriebene Abräumvorrichtung für Malztennen.

Firma J. A. Maffei in München-Hirſchau.

Abb. 1.

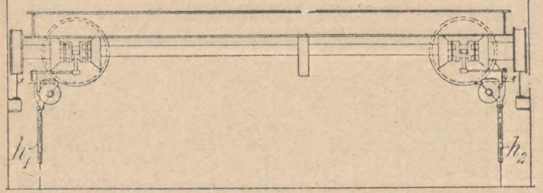
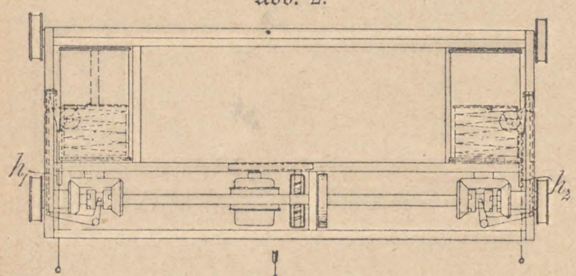


Abb. 2.

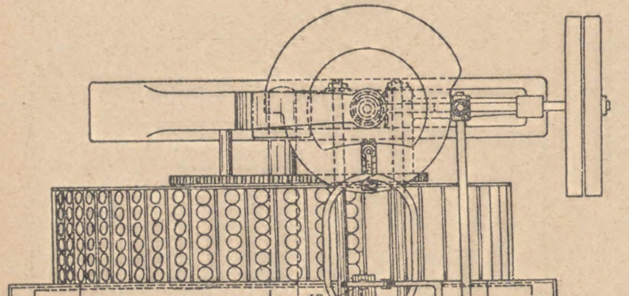


Abräumvorrichtung für Malztennen, bei welcher der das Schubbrett tragende, auf Schienen laufende Wagen mittels auf ihm angeordneter Windevorrichtungen an Drahtſeilen gegen das Tennenende gezogen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die für jede Seiltrommel vorgeſehenen drehbar angeordneten Drahtſeilführungen (b_1, h_2) ſo mit dem für jede Trommel vorgeſehenen Wendegetriebe verbunden ſind, daß beim jedesmaligen Umleden der Führungen das Wendegetriebe jeder Trommel ſelbſttätig, der Abräumvorrichtung entſprechend, geſchaltet wird.

(D. R. P. Nr. 248 945 vom 12. September 1909.)

Flaſchenreinigungsmaſchine mit einem aus mehreren Kammern beſtehenden Trog und einem ſeitwärts angeordneten Zubringer.

Bruno Neumann in Berlin.



Flaſchenreinigungsmaſchine mit einem aus mehreren Kammern beſtehenden Trog und einem ſeitwärts angeordneten Zubringer, dadurch gekennzeichnet, daß Trog und Zubringer mit der Zahl nach miteinander übereinſtimmenden Fächern verſehen ſind und ſich übereinſtimmend auf derſelben Welle ununterbrochen drehen, ſo daß die Flaſchen einzeln oder reihenweiſe in die Fächer des Zubringers eingelegt und aus ihnen in die Fächer der benachbarten Trommeln durch Mitnehmer (15, 16, 17, 18), welche im Abſtand einer Trommelbreite voneinander angeordnet ſind und ſich vor dem Rückgang und während desſelben aus dem Bereich der Bahn der Flaſchen bewegen, geſchoben werden können.

(D. R. P. Nr. 249 663 vom 16. Februar 1911.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6b. Nr. 261 305. Verfahren zur Herſtellung von eiſenhaltigem Bier. **Hanſa Brauerei G. m. b. H., Königs-Wuſterhauſen, Berlin.** 16. Oktober 1910. M. 42 610.

Kl. 6b. Nr. 261 358. Verfahren zum Lüften von Bier bei der ſterilen Gärung. **Leopold Nathan, Zürich**; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Dipl.-Ing. C. Weihe, Dr. H. Weil, Frankfurt a. M., u. W. Dame, Berlin SW. 68. 30. September 1911. N. 12 759.

Kl. 6c. Nr. 261 409. Umfüllapparat mit rotierendem Flaſchenträger. **Rudolf Quitt, Hamburg**, Eichenſtr. 83. 7. Auguſt 1910. Q. 742.

Kl. 64b. Nr. 261 499. Flaſchenreinigungsmaſchine mit kreiſend fortſchreitender und zeitweilig radialer Bewegung der Flaſchenträger. **Hugo Bergner, Altona**, Brunnenſtr. 12. 4. Juni 1912. B. 67 629.

Kl. 64b. Nr. 261 576. Vorrichtung zur ſelbſttätigen Überführung von Flaſchen od. dgl. von einer Förderbahn auf eine andere neben der erſteren vorbeiführende Förderbahn od. dgl. **Anders Anderſen Vindſtofte, Frederiksberg, Dänemark**; Vertr.: C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmſen, A. Büttner u. E. Meißner, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 25. Mai 1912. P. 28901.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 554 342. Waſſerabſcheider für Gerſteweichen mit geſchloſſenem Außenmantel und eingebauten Trichterſieben. **Beck & Roſenbaum Nachf., Darmſtadt.** 6. Mai 1913. B. 63 475.

Kl 6b. Nr. 554 476. Verſteifung des oberen Randes von Aluminium-Gärbottichen durch einen im Mauerwerk verankerten Eiſenrahmen. **W. C. Heraeus G m. b. H., Hanau a. M.** 2. Mai 1913. H. 60863.

Kl. 6d Nr. 553 713. Paſteuriſier-Apparat mit im Flüſſigkeitsraum verlegten Dichtungsſtellen und druckregulierendem Gaskiſſen. **Rheiniſche Maſchinen- u. Apparatebau-Anſtalt Peter Dinckels & Sohn G. m. b. H., Mainz.** 18. Oktober 1912. R 34 091.

Kl. 6f. Nr. 554 137. Füll- und Ablaßapparat für Gärbottiche und Lagerfäſſer. **Stolz & Reindl, München.** 12. April 1913. St. 17 678.

Kl. 6f. Nr. 554 927. Desinfektionsapparat zum Desinfizieren von Fäſſern, Flaſchen und Behältern, welche zur Aufnahme von Genußmitteln, wie Bier, Wein, Fruchtſäften uſw., dienen. **Walter Fiſcher, Elberfeld**, Ronsdorfer Str. 90. 29. März 1913. F. 28 921.

Kl 64a. Nr. 554330. Verbeſſerte Flaſchenabdichtung. **Andre Vogl, Berlin-Steglitz**, Schöneberger Str. 1. 2. Mai 1913. V. 11232.

Kl. 64b. Nr. 554 776. Flaſchenreiniger. **Otto Hempe, Ottmachau, O.-S.** 19. April 1913. H. 60 664.

Kl. 64b. Nr. 555 195. Zentriervorrichtung an kreiſenden Flaſchenfüllern. **Unionwerke A.-G. Fabriken für Brauerei-Einrichtungen Mannheim-Berlin, Mannheim.** 24. April 1913. U. 4421.

12. Juli 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 28.
Wochenſchrift für Brauerei
Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.
Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve
herausgegeben von M. Delbrück.
redigiert von W. Windiſch.

Inhalt.

Die diesjährigen Würzen. S. 397.
Zur Totalhydrolyſe des Hefeeiweiß. S. 399.
Gärbottiche aus Eiſenbeton. S. 400.
Beiträge zur Brauwaſſerfrage. S. 402.
Über den Einfluß der Luftfeuchtigkeit, der Wärme und des Sauerſtoffes der Luft auf Saatgut. S. 404.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 408.
Patent-Angelegenheiten. S. 408.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die diesjährigen Würzen.

(Hoher Eiweißgehalt — niedrige Vergärung.)

Von **F. Schönfeld** und **R. Brodmerkel**.

Die Würzen dieſes Jahres weiſen eine andere chemiſche Zuſammenſetzung auf als die aus den Malzen des vorigen Jahres, des Dürrjahres 1911. Die Abweichungen beziehen ſich, ſoweit die chemiſche Analyſe ſich bisher mit dieſen Fragen beſchäftigt hat, auf die Mineralbeſtandteile, den Gehalt an Stickſtoff und auf das Verhältnis von Zucker zu Dextrin.

Bezeichnend für die Würzen dieſes Jahres iſt der Umſtand, daß bei relativ ſchneller Verzuckerung im Sudhaus das Verhältnis von Zucker zu Dextrin keineswegs zugunſten des Zuckeranteils ausfällt, wie man hätte erwarten ſollen und wie es bei den Würzen des vorigen Jahres der Fall war. Dieſe letzteren enthielten einen auffällig hohen Anteil an Zucker und ſehr niedrigen Anteil an Dextrin. Infolgedeſſen lieferten ſie hohe Endvergärung. In der Hochſchulbrauerei z. B. hatten wir Endvergärungen am Anfang der Verarbeitung von Malzen des trockenen Jahres 1911 von 78—79 pCt. Wir drückten ſie allmählich, da ſie uns zu hoch waren, auf 76—77 pCt. herab. In dieſem Jahre nun bleiben die Endvergärungen auf etwa 73 pCt. ſtehen. Es iſt alſo kein Zweifel, daß prozentual der Anteil an vergärbarem Zucker erheblich geringer iſt. Schon hierin iſt eine derjenigen Urſachen zu ſehen, welche mitbeſtimmend ſind für die niedrige Bottichgärung dieſes Jahres.

Weniger Zucker in der Würze, niedrigere Endvergärung, niedrigere Bottichgärung. Dieſe Beziehungen gehen meiſt Hand in Hand, ohne daß ſie indes immer in ein konſtantes Verhältnis zu und untereinander zu treten brauchen. Es kommt des öfteren vor, daß abweichend von dieſer Beziehung mit der Erniedrigung des Endvergärungsgrades nicht auch eine Erniedrigung des Vergärungsgrades auf dem Bottich zu erreichen iſt. Dieſe iſt eben nicht allein von dem Anteil an Zucker bzw. Dextrin abhängig, ſondern auch noch von den in der Würze vorhandenen, für den Zellaufbau der Hefe notwendigen Nährſtoffen, als da ſind: Mineralbeſtandteile und Stickſtoff.

Der Zuckergehalt iſt niedriger. Alſo hat die Diaſtaſe nicht ſo energiſch gewirkt, die Stärke nicht ſo weitgehend abgebaut. Der Anteil an Zwiſchenprodukten iſt ein höherer geblieben. Es dürfte wohl weniger Diaſtaſe im Malz vorhanden ſein. Denn iſt viel vorhanden, ſo iſt auch die Wirkung eine kräftige, und es entſteht viel Zucker. Da in dieſem Jahre nun bei weitem nicht ſoviel Zucker erzeugt wird, ſo liegt es eben nur an einer Energiehemmung der Diaſtaſe. Entweder iſt überhaupt der Vorrat an diaſtatiſchen Enzymen geringer, oder es liegen andere Umſtände vor, welche die Diaſtaſe, ſelbſt wenn ſie in großen Mengen vorhanden iſt, in der Ausübung ihrer ſtärkeabbauenden Tätigkeit beſchränken. Es ſei nur daran erinnert, daß eine derartige hemmende, andernteils aber auch verſtärkende Beeinfluſſung hervorgerufen wird, je nachdem die Reaktion der die Diaſtaſe enthaltenden Flüſſigkeit gegen Methylorange ausfällt. Welche von dieſen Momenten mehr hervortreten, iſt und bleibt vorläufig eine offene Frage. Man darf aber jedenfalls wohl annehmen, daß die Diaſtaſe bei den diesjährigen Malzen während des Darrens ſicher eine ſtärkere Schwächung erfahren hat als ſonſt, und namentlich im Vergleich zu den Malzen des vorigen Jahres. Eine Stütze für dieſe Annahme bietet der Umſtand, daß ſich die diesjährigen Malze beim Darren viel ſtärker färben.

Die Verfärbung iſt aber die Folge einer Zerſtörung von Stoffen. Eiweißabbauſtoffe und Zucker ſind es, welche ſich in der Hitze umſetzen und dabei Bräunung erzeugen. Diaſtaſe als komplizierter Eiweißkörper wird dabei mit vernichtet.

Das Auftreten ſtärkerer Bräunung ſchließt ſomit auch eine ſtärkere Vernichtung der Diaſtaſe ein. Von der anderen Seite betrachtet, führen Erwägungen zu der Folgerung, daß die diesjährigen Gerſten gerade diaſtaſereiche Malze liefern müßten. Sie gründen ſich darauf, daß die Gerſten klein und eiweißreich ſind. Solche bilden aber kräftigeres Gewächs und erzeugen, wie auf Grund der in ihren Ergebniſſen bisher nicht beſtrittenen, namentlich von M. Hayduck und anderen zahlreich ausgeführten Arbeiten feſtgeſtellt iſt, mehr Enzyme. Ein diaſtaſereiches Grünmalz müßte alſo in dieſem Jahre gebildet ſein. — So muß erſt recht damit gerechnet werden, daß das Malz in dieſem Jahre beim Darren eine weitgehende Schwächung ſeiner diaſtatiſchen Kraft erlitten hat.

Die Tatſache liegt nun eben vor, daß das Kohlehydratenzym, die Diaſtaſe, keine weitgehende abbauende Tätigkeit ausübt. Beweis dafür iſt der relativ niedrige Anteil an Zucker, dafür aber der hohe Anteil an Dextrin in den Würzen.

Im Unterſchied nun zu der Wirkung der Diaſtaſe iſt die Wirkung der Eiweiß abbauenden Enzyme gerade eine ſehr ſtarke. In mehreren Abhandlungen haben wir ſchon darauf verwieſen. Durch die Analyſe eben konnte feſtgeſtellt werden, daß der Eiweißgehalt der Würzen aus den diesjährigen Malzen höher iſt als aus denen des vergangenen Jahres. Dieſe Unterſuchungen ſind von uns nun weitergeführt. Sie beziehen ſich jetzt aber auf Würzen ſolcher Betriebe vor allem, welche mit Gärungsſchwierigkeiten zu tun hatten. Das heißt, Brauereien, bei denen die Hefe träge Gärung zeigte, ſtarke Flockung hervorbrachte, ſich frühzeitig aus dem Biere nach unten bzw. bei der Obergärung nach oben abſonderte, und eine auffallend ſchwache Vergärung hervorbrachte. Solche Würzen wurden uns durch freundliches Entgegenkommen aus der Praxis von einer großen Zahl Brauereien für die Zwecke unſerer Unterſuchung zur Verfügung geſtellt.

Der Stickſtoffgehalt dieſer Würzen iſt nun im Durchſchnitt ein noch höherer als bei denjenigen Würzen, über welche vor einiger Zeit berichtet werden konnte.

Es ſtellte ſich der Stickſtoffgehalt der Würzen aus den vorjährigen Malzen im Durchſchnitt auf 0,089 g, der Würzen aus diesjährigen Malzen unſerer erſten, vor einiger Zeit veröffentlichten Unterſuchungen auf 0,093 g. Jetzt finden wir einen Stickſtoffgehalt von 0,0955 g im Durchſchnitt, bezogen auf eine Würze von 12 pCt. Balling. Alſo einen noch erheblich höheren Stickſtoffgehalt, als bisher ermittelt. Wie geſagt, handelt es ſich diesmal um Würzen, bei denen faſt insgeſamt die erwünſchte und auch ſonſt erreichte hohe Vergärung nicht zu erzielen war. Es waren Betriebe, welche auf hohe Vergärung hinarbeiten müſſen, um eben Biere zu gewinnen, welche lange widerſtandsfähig bleiben ſollen. Dieſe hohe Vergärung ließ ſich jetzt aber durchaus nicht durchſetzen. Vor allem ſtockte ſchon die Vergärung auf dem Bottich, und in vielen Fällen war ſie ſo niedrig, wie noch gar nicht beobachtet worden war. Doch nicht bloß war es Trägheit bei der Gärung im Gärkeller, ſondern es blieb auch eine ſtarke Nachgärung auf dem Lagerfaß aus. Brauereien, welche ihr 12prozentiges Bier im Gärkeller bis auf 3,8 bis 4,0 pCt. ſpielend leicht vergären konnten, machen die unangenehme Wahrnehmung, daß die ſchlauchreifen Biere noch einen ſcheinbaren Extraktgehalt von 5 pCt. aufweiſen. Ja, bei manchen iſt die Sachlage noch ſchlimmer. Da wird eine Saccharometeranzeige von 5 pCt. Bllg. noch gar nicht einmal erreicht. Bei 5,5, ja ſelbſt bei 6 pCt. Bllg. bleibt die Vergärung ſtehen und will nicht weiter herunter. Helle Biere — um ſolche handelt es ſich hier eben —, wie ſollten ſie haltbar ſein, wenn ſie nicht weiter vergoren ſind als 50—60 pCt. auf dem Gärbottich! Die noch 1,5—2,0 pCt. Bllg., ja unter Umſtänden bis 2,5 pCt. Bllg. vergärbaren Extrakt enthalten, wenn ſie in den Lagerkeller kommen!

Da iſt es nun intereſſant, den Stickſtoffgehalt der Würzen dieſer Brauereien zu betrachten. Wie ſchon mitgeteilt iſt, ſtellt ſich derſelbe im Durchſchnitt nicht nur höher gegenüber dem Stickſtoffgehalt der Würzen aus den vorjährigen Malzen, ſondern auch noch höher als aus Würzen dieſes Jahres, die indes nicht einer beſonderen Auswahl entſtammten, ſondern wahllos aus einer Reihe von Brauereien bezogen wurden.

Es iſt kein Zufall, daß der Stickſtoffgehalt der jetzt unterſuchten Würzen noch höher ausgefallen iſt. Deshalb kein Zufall, weil eben die betreffenden Brauereien, aus denen dieſe Würzen ſtammen, faſt ſamt und ſonders über zu träge und zu niedrige Vergärung Klage führten.

Niedrige Vergärung und hoher Eiweißgehalt ſtehen zweifelsohne in Beziehung zu einander.

Einige draſtiſche Fälle ſpringen deutlich heraus.

Brauerei A. B. hat ganz beſonders ſchwache Vergärung. Der Stickſtoffgehalt ihrer Würzen ſtellt ſich auf 0,100 pCt.

Bei der Brauerei S. D. will die Vergärung im Gärkeller ebenfalls nicht wunſchgemäß ausfallen; ſtatt daß die 12,2prozentige Würze bis auf 4,0 vergärt, bleibt die Vergärung bei 4,6—5,0 pCt. Bllg. ſtehen, und im Lagerkeller vergärt nur wenig Extrakt, ſo daß die Biere beim Ausſtoß noch 0,6—0,9 pCt. Balling von der Endvegärung zurückbleiben.

Dre Stickſtoffgehalt der Würze weiſt den außerordentlich hohen Betrag von 0,110 g auf.

In Brauerei S. E. kann ebenfalls eine hohe Vergärung nicht erreicht werden. Stickſtoffgehalt, auf 12 pCt. Würze umgerechnet, beträgt 0,098 g.

1. Helle Würzen.

Bezeichnung	Balling pCt.	pCt. Balling der für die Lüftung verdünnten Würze	Stickſtoff in 100 g				Aſſimilierter Stickſtoff	Aſſimilierter Stickſtoff in Prozenten des geſamten Stickſtoffs	Durchſchnitt
			der verdünnten Würze	der urſprünglichen Würze	der 12 prozentigen Würze	des gelüfteten Bieres			
H. B.	9,9	5,1	0,0354	0,0684	0,0828	0,0151	0,0203	57,5	59,8
Ak. K.	10,5	5,3	0,0347	0,0735	0,0840	0,0157	0,0217	58,0	
W. B.	11,5	5,7	0,0426	0,0845	0,0881	0,0190	0,0236	55,5	
V.	11,5	5,7	0,0425	0,0858	0,0895	0,0157	0,0268	61,4	
Pf. B.	11,0	5,7	0,0430	0,0830	0,0906	0,0169	0,0261	60,7	
V.	11,8	6,0	0,0456	0,0900	0,0912	0,0183	0,0273	60,0	
V.	11,8	6,0	0,0457	0,0900	0,0914	0,0176	0,0281	61,5	
V.	11,8	6,0	0,0457	0,0900	0,0914	0,0170	0,0287	62,8	
V.	11,8	6,0	0,0455	0,0895	0,0910	0,0176	0,0279	61,5	
V.	11,8	6,1	0,0465	0,0900	0,0915	0,0185	0,0280	60,3	
V.	11,7	6,0	0,0465	0,0905	0,0930	0,0185	0,0280	60,3	
B. B.	10,1	5,1	0,0400	0,0786	0,0935	0,0164	0,0236	59,0	
D. D.	12,0	6,2	0,0478	0,0937	0,0937	0,0184	0,0294	61,5	
B. L.	9,9	5,0	0,0392	0,0774	0,0938	0,0163	0,0229	58,4	
St. W.	10,0	5,0	0,0388	0,0787	0,0944	0,0142	0,0246	63,5	62,1
F. L.	10,5	5,5	0,0426	0,0826	0,0945	0,0151	0,0275	64,5	
H. B.	10,1	5,1	0,0405	0,0796	0,0946	0,0150	0,0255	63,0	
R. O.	10,1	5,1	0,0407	0,0807	0,0958	0,0151	0,0256	63,0	
St. E.	11,3	5,6	0,0457	0,0925	0,0982	0,0169	0,0288	63,0	
G. G.	12,1	6,2	0,0486	0,0990	0,0982	0,0194	0,0292	60,1	
V.	11,8	6,0	0,0479	0,0952	0,0968	0,0177	0,0302	63,1	
B B.	11,4	5,7	0,0473	0,0931	0,0998	0,0177	0,0296	62,5	
A. B	11,7	6,0	0,0500	0,0975	0,1000	0,0202	0,0298	59,7	
B. B.	11,1	5,6	0,0500	0,0990	0,1070	0,0184	0,0316	63,2	
Sch. D.	12,2	6,0	0,0545	0,1110	0,1090	0,0217	0,0328	60,3	
H. W.	10,6	5,3	0,0486	0,0972	0,1100	0,0183	0,0303	62,4	
L. B.	10,9	5,8	0,0555	0,1030	0,1131	0,0223	0,0332	60,0	
Mittel . . .	11,1	5,6	0,0450	0,0886	0,0955	0,0175	0,0274	61,0	
Dunkle Würzen.									
V.	12,8	6,4	0,0535	0,1058	0,0995	0,0222	0,0313	58,6	
Pf. B.	12,0	6,0	0,0476	0,0930	0,0930	0,0215	0,0261	54,8	
St. B.	10,8	5,5	0,0453	0,0885	0,0985	0,0196	0,0257	56,7	
Mittel . . .	11,9	6,0	0,0488	0,0958	0,0967	0,0211	0,0277	56,7	
Kl. H.	5,3 Einfach Bier	—	—	0,0433	0,0982	0,0164	0,0269	62,2	

In der Brauerei G. M. vergärt die 12prozentige Würze nur bis auf 5,8—6,0 pCt Balling im Gärkeller; der Stickſtoffgehalt beträgt 0,099 g; und ſchließlich ſei noch die Brauerei B. M. erwähnt. Auch bei dieſer geht die Vergärung kaum über 50 pCt. ſcheinbarer Vergärungsgrad hinaus. Die Würze beſitzt den ungewöhnlich hohen Eiweißgehalt von 0,109 g, auf 12 pCt. Bllg. umgerechnet.

Unter den ermittelten Stickſtoffzahlen finden ſich auch einige, welche von dem Mittel nach unten ſtark abweichen. Bezüglich dieſer paßt die Beziehung: hoher Eiweißgehalt — niedrige Vergärung, nicht. Es ſpielt alſo hierbei etwas anderes mit, als eben die Eiweißfrage. Welche Faktoren das ſind, das muß weiterer Unterſuchung vorbehalten werden. Eine andere Brauerei, welche ebenfalls über träge Vergärung klagte, und deren Würze auch im Unterſchied zu den hohen Eiweißzahlen bei den Würzen der übrigen Brauereien einen niedrigeren Stickſtoffgehalt aufwies, ſogar einen erheblich niedrigeren, konnte deshalb keine hohe Vergärung erreichen, weil ſie eine als notoriſch bekannte niedrig vergärende Hefe verwandte. Es lag in dieſem Falle der Grund für die zu niedrige Vergärung in erſter Linie an der Verwendung ungeeigneter Hefe.

Abgeſehen von dem Stickſtoffgehalt legten wir auch Wert darauf, zu ermitteln, wieviel von dem Stickſtoff überhaupt aſſimilierbar iſt. Über Beſtimmungen dieſer Art haben wir ebenfalls in früheren Mitteilungen berichtet. Das Ergebnis der damaligen Unterſuchungen war bekanntlich das, daß die Würzen aus den Malzen dieſes Jahres nicht nur reicher an Stickſtoff ſind, ſondern daß auch der Anteil an aſſimilierbarem Stickſtoff bei ihnen ein größerer iſt als bei den Würzen aus den vorjährigen Malzen.

Bei den jetzt unterſuchten Würzen finden wir nun, ebenſo wie ſich ein höherer Geſamtſtickſtoff herausſtellte, auch wieder einen höheren Prozentſatz an aſſimilierbarem Stickſtoff. Und diejenigen Würzen unſerer letzten Unterſuchungsreihe, welche im allgemeinen den höchſten Stickſtoffgehalt beſitzen, haben auch den höchſten Prozentſatz an aſſimilierbarem Stickſtoff. Umgekehrt iſt bei den Würzen mit relativ niedrigſtem Eiweißgehalt auch der Anteil an aſſimilierbarem Stickſtoff am niedrigſten.

Es entſpricht alſo hoher Geſamtſtickſtoffgehalt hohem Gehalt an aſſimilierbarem Stickſtoff und niedriger Geſamtſtickſtoffgehalt niedrigem Gehalt an aſſimilierbarem Stickſtoff. Allerdings, wie es auch ſelbſtverſtändlich iſt, nicht in jedem einzelnen Falle, ſondern nur im großen und ganzen.

Dunkle Würzen verhalten ſich dabei anders wie helle. Bei ihnen iſt zwar allermeiſt ein hoher Stickſtoffgehalt vorhanden, dagegen iſt von dieſen nur ein relativ geringer Anteil aſſimilierbar.

Wir konſtatieren alſo einen hohen Gehalt an Eiweiß und einen hohen Gehalt an aſſimilierbarem Stickſtoff; wir konſtatieren ferner, daß dieſe Würzen nur niedrige Vergärung geben. Die Hefe findet alſo hier zuviel Stickſtoff, ſowohl in verdaulicher als nichtverdaulicher Form. Sie mäſtet ſich, wird träge und gärfaul.

Dieſe Mäſtung muß in erſter Linie als Urſache für die unbefriedigende Gärung bei den Würzen dieſes Jahres angeſehen werden. Nicht als die ausſchließliche. Von weſentlicher Bedeutung ſind auch die Mineralbeſtandteile. Von Bedeutung iſt aber auch das Verhältnis von Zucker zu Dextrin, welches in dieſem Jahre mehr zuungunſten des Zuckeranteils ausfällt als in früheren Jahren.

Da der hohe Eiweißgehalt und der hohe Gehalt an aſſimilierbarem Stickſtoff unzweideutig das Trägewerden der Hefe in dieſem Jahre veranlaßt, wenigſtens zum weſentlichſten mit veranlaßt, ſo muß man bei der Bereitung der Würze derartige Maßnahmen treffen, daß die Löſung von Eiweiß möglichſt beſchränkt wird. Man wird ſich alſo ſolcher Temperaturen beim Maiſchen nicht bedienen dürfen, welche den Eiweißabbau beſonders begünſtigen und fördern. Das ſind bekanntlich die Temperaturen von 50—55° C. Dieſe ſoll man nach Möglichkeit in dieſem Jahre ausſchalten. Die Eiweißraſt darf man nicht anwenden, wenn man dahin arbeiten will, hohe Vergärung auf dem Bottich zu erhalten und die Biere in der Vergärung möglichſt dem Endvergärungsgrad nahe zu bringen. Dafür wende man beſonders Temperaturen an, bei welchen die Diaſtaſe ungeſchwächt und am intenſivſten wirken kann, damit viel Zucker, aber wenig Dextrin gebildet wird. Temperaturen von 60—65° C.

Anhang.

Vor der Unterſuchung auf Stickſtoff wurden die Würzen blank filtriert, ſo daß alſo nur der wirklich in der kalten Würze in Löſung befindliche Stickſtoff in den ermittelten Zahlen zum Ausdruck kommt.

Für die Beſtimmung des aſſimilierbaren Stickſtoffs bedienten wir uns der in Nr. 17 S. 254 dieſes Jahrganges der „Wochenſchrift“ angegebenen Methode.

Zur Totalhydrolyſe des Hefeeiweiß.

Von Privatdozent Dr. **Hans Pringsheim**, Berlin.

Bekanntlich iſt die Hefezelle dazu befähigt, ihr Stickſtoffbedürfnis aus verſchiedenhaltigen Subſtanzen zu decken. In der Praxis kommen hierfür vornehmlich die Eiweißſtoffe der Gärmaterialien und deren, z. B. während des Maiſchprozeſſes ſich bildende Abbauprodukte in Frage. Für Laboratoriumsverſuche werden meiſt das Pepton oder die freien Aminoſäuren, wie Leuzin, Alanin uſw., häufig auch das Amid der Aſparaginſäure, das Aſparagin, verwandt. Die Zuſammenſetzung des Hefeeiweiß iſt nun aber innerhalb enger Grenzen von der Art der durch die Hefe verarbeiteten Stickſtoffmaterialien unabhängig. Ebenſo wie der höhere Organismus des Tieres vollzieht die Hefe eine Umformung der ihr gebotenen Stickſtoffnährſubſtrate, ehe ſie aus ihnen ihr körpereigenes Eiweiß ſynthetiſiert. Es reſultiert ſo im Grunden genommen dasſelbe Eiweiß, gleichgültig, ob die Hefe mit einem Gemiſch von Eiweißabbauprodukten ernährt wird, wie ſie ſich in den natürlichen Maiſchen vorfinden, oder ob wir die Hefe mit einem chemiſch einheitlichen Material, wie einer Aminoſäure, ja mit Ammonſalzen, ernähren. Der Hefezelle wohnt alſo, wie überhaupt den Zellen der meiſten ſaprophytiſchen Mikroorganismen eine ausgeſprochene ſynthetiſche Fähigkeit inne. Andererſeits wird der Hefe das Leben aber erſchwert, wenn wir ihr die Syntheſe ihres Eiweiß aus einem einheitlichen Stickſtoffmaterial zumuten; dann vermehrt ſie ſich langſamer und gärt auch weniger intenſiv. Aber ſchon durch die Kombination zweier Stickſtoffquellen können wir dieſe Verhältniſſe beſſern. Eine ſo rapide Hefevermehrung und -Gärung, wie ſie in natürlichen Maiſchen ſtattfindet, iſt aber nur auf einem Gemiſch von Eiweißabbauprodukten möglich.

Während der Gärung findet ein dauernder Zerfall des Hefeeiweiß ſtatt; dieſe Zerfallsprodukte gelangen in die Nährlöſung und ſie können hier von neuem ausgenutzt und in den Stoffwechſel der ſich vermehrenden, oder wenn Vermehrung durch große Ausſaat ausgeſchloſſen iſt, nur gärenden Hefe geriſſen werden. Der Abbau des Hefeeiweiß muß auch hier durch proteolytiſche Fermente vermittelt werden, die in dieſem Falle ebenſo wie beim Verdauen des Eiweiß anderen Urſprungs ſchließlich zu denſelben Endprodukten, wie die Totalhydrolyſe des Eiweiß führen. Die Wirkung dieſer Fermente kommt bei der Selbſtverdauung der Hefe zum Ausdruck; auch hierbei werden Aminoſäuren gebildet. So hat Salkowski im Jahre 1889 Tyroſin und Leuzin und Kutſcher 1901 Guanin, Adenin, Hiſtidin, Arginin, Lyſin und Aſparaginſäure aus den Selbſtverdauungsprodukten der Hefe iſoliert.

Bisher iſt jedoch die Fiſcherſche Methode zur Trennung der Aminoſäuren durch die Deſtillation ihrer Eſter noch nicht auf das Hefeeiweiß angewandt worden; dieſe Lücke habe ich durch Verſuche ausgefüllt, in denen dreimal je 2 kg Preßhefe nach der Hydrolyſe mit Salzſäure, oder in einem Falle Schwefelſäure, vereſtert und deſtilliert wurden; da es ſich hier um kein reines Eiweiß handelt, ſondern in der Hydrolyſeflüſſigkeit immer die aus den Zellwandbeſtandteilen und dem Glykogen der Hefe reſultierenden Subſtanzen vorhanden ſind, ſo können die Ausbeuten an Aminoſäuren keine guten ſein. Das relative Verhältnis ihrer Zuſammenſetzung wird aber dadurch nicht verändert, ſo daß ſich aus ihm einige Schlüſſe auf die Verteilung der als Eſter deſtillablen Aminoſäuren im Hefeeiweiß ziehen laſſen.

So wurde zuerſt feſtgeſtellt, daß im Hefeeiweiß weder Glykokoll noch Alanin, die beiden Glieder der Gruppe mit der geringſten Anzahl von Kohlenſtoffatomen, vorhanden ſind; dies iſt an ſich merkwürdig, da eine dieſer beiden Aminoſäuren in faſt allen Eiweißarten anderen Urſprungs nachgewieſen wurde. In relativ geringer Menge wurden Prolin und Phenylalanin aufgefunden; auch die Glutaminſäure war nur in geringer Menge zu identifizieren, während die Anweſenheit von Serin nicht mehr als wahrſcheinlich gemacht werden konnte.

Die Hauptmenge der als Eſter deſtillablen Aminoſäuren beſtand aus Valin und Leuzin; ja, man kann annehmen, daß dieſe Aminoſäuren im Hefeeiweiß in überwiegender Menge vorhanden ſind und daß ſie in einer Weiſe vorherrſchen, wie in keiner der bisher hydroliſierten Eiweißarten.

Aus den für dieſe Fragen grundlegenden Unterſuchungen von Felix Ehrlich wiſſen wir, daß das Leuzin bei der alkoholiſchen Gärung die Urſprungsſubſtanz des Amylalkohols im Fuſelöl iſt und daß der Iſobutylalkohol auf dieſelbe Weiſe aus dem Valin hervorgeht. Fuſelöl wird bei der alkoholiſchen Gärung immer gebildet; auch wenn in der Gärflüſſigkeit keine Stickſtoffquelle vorhanden iſt, wenn wir eine reine Zuckerlöſung mit einer vorher gezüchteten Hefe vergären, iſt der Alkohol nicht frei von Fuſelöl. Auch dieſes Gemiſch höherer Alkohole ſtammt aus Leuzin und Valin, die durch den Eiweißzerfall der Hefe während der Gärung in die Gärflüſſigkeit gelangen. Der Befund eines hohen Gehaltes des Hefeeiweiß an Leuzin und Valin klärt daher das Auftreten von Fuſelöl bei der alkoholiſchen Gärung. Nicht ſo ſehr der Gehalt der urſprünglichen Maiſchen an Fuſelöl gebenden Aminoſäuren, iſt für die Bildung dieſes wertvollen Produktes bei der Gärung verantwortlich; es iſt vielmehr die Tatſache, daß gerade das Hefeeiweiß ſo reich an Leuzin und Valin iſt, die Urſache der immer auftretenden Fuſelölbildung bei der alkoholiſchen Gärung.

Bisher iſt die Urſprungsſubſtanz des n-Propylalkohols bei der alkoholiſchen Gärung noch nicht geklärt. Man hat an die α-Aminobutterſäure gedacht, welche einen Zerfall in n-Propylalkohol ganz in Analogie zur Umwandlung des Leuzin in Amylalkohol zulaſſen müßte. Nun iſt jedoch dieſe Aminoſäure noch nie mit Sicherheit in Eiweißſtoffen erkannt worden. Gerade wegen der Bildung des Propylalkohols bei der Gärung ſchien es ausſichtsreich, ſie im Hefeneiweiß zu ſuchen; ſie konnte hier aber auch nicht aufgefunden werden, und der Schluß iſt demnach geſtattet, daß der n-Propylalkohol eine andere, noch unbekannte Urſprungsſubſtanz bei der Gärung haben muß. Andererſeits iſt der Befund von Glutaminſäure im Hefeeiweiß ein weiterer Beweis dafür, daß dieſe Säure das Ausgangsprodukt der Bernſteinſäure ſein muß, wie das ſchon von Ehrlich angegeben wird. Ebenſo kann das in den Schlempen immer vorhandene Tyroſol dem Tyroſin des Hefeeiweiß ſein Vorkommen verdanken.

Gärbottiche aus Eiſenbeton.

Von Profeſſor Dr. **P. Rohland**, Stuttgart.

(Mit 3 Abbildungen.)

Wenn man einen Eiſenbetonbau oder eine Eiſenbetonbrücke in ihrer Maſſigkeit und Wuchtigkeit betrachtet, und der Eindruck gemacht wird, als ob die Lebensdauer des Eiſenbetons unbegrenzt iſt, ſo ſollte man nicht auf den Gedanken kommen, daß dieſe feſtgefügten Maſſen durch Stoffe verſchiedener Art zerſtört werden können.

Und doch iſt es ſo; das liegt in der Konſtitution des einen Beſtandteils des Eiſenbetons, des Zements begründet.

Der verhärtete Zement beſteht nach meinen Unterſuchungen[1]) aus Kalziumkarbonat und koagulierten Kolloidſtoffen, deren chemiſche Natur allerdings noch nicht genau bekannt iſt.

Infolgedeſſen wird der Zement bzw. der Eiſenbeton angegriffen und zerſtört:

1. von Säuren und ſauren Salzen; ſowohl organiſche wie anorganiſche Säuren greifen den Zement an, je nach ihrem Diſſoziationsgrade; je ſtärker eine Säure diſſoziiert iſt, um ſo ſtärker iſt auch ihre Einwirkung auf den Zement. Schwefelſäure und Salpeterſäure ſind zwar annähernd gleich ſtark diſſoziiert; wenn Salpeterſäure ſtärker als erſtere wirkt, ſo liegt das daran, daß dieſe mit dem Zement lösliche Kalkſalze bildet, während Schwefelſäure unlösliche bildet, ſo daß gewiſſermaßen eine Schutzdecke über den Zement gebildet wird.

Von den organiſchen Säuren wirken die Anfangsglieder der Fettſäuren, wie Eſſigſäure, am ſtärkſten auf den Beton und Eiſenbeton ein.

Prüfungskörper, die acht Tage lang dem Einfluß der Eſſigſäure ausgeſetzt geweſen waren, hatten in 5 pCt. Eſſigſäure einen Gewichtsverluſt von 1,5 pCt., in 10 pCt. von 3,3 pCt.

Saure Salze, mit Natriumſulfat, Salmiak, primäre Phosphate, in denen durch Hydrolyſe Waſſerſtoffſäuren abgeſpalten werden, greifen ebenfalls den Eiſenbeton an.

Wenn beobachtet worden iſt, daß ſaure Flüſſigkeiten bei Gegenwart von organiſchen Stoffen Eiſenbeton nicht angegriffen haben, ſo iſt das entweder darauf zurückzuführen, daß ſich dieſe an ſeinen Wandungen feſtgeſetzt haben, oder eine katalytiſche Wirkung vorliegt, bei der der Einfluß von Säuren und ſauren Salzen durch die Anweſenheit von organiſchen Stoffen geſchwächt wird.

2. Von kohlenſäurehaltigem Waſſer. Während bei dem Angriff der Säuren und ſauren Salze ein chemiſcher Eingriff auf den Beton vorliegt, liegt im Falle des kohlenſäurehaltigen Waſſers ein phyſikaliſch-chemiſcher Prozeß vor.

Säure und ſaure Salze wirken auf das Kalziumkarbonat des Zements unter Kohlenſäureentwicklung ein, während kohlenſäurehaltiges Waſſer es auflöſt.

3. Von Schwefel- und Magneſiumverbindungen, die aber bei den Gärgefäßen aus Eiſenbeton nicht in Betracht kommen.

Abgeſehen von dieſen Einwirkungen wäre aber die Anwendung von Eiſenbeton zu Gärgefäßen unmöglich, wenn das Eiſen in Beton ſich oxydeirte, und der etwa vorhandene Roſt weiter „fräß“.

Dieſe Nichtoxydation des Eiſens im Beton beruht, wie ich gefunden habe[1]), darauf, daß der Zement beim Anrühren mit Waſſer eine ſtarke Baſis, Kalziumhydroxyd, abſpaltet; unter alkaliſchen Flüſſigkeiten oder unter ähnlich reagierenden feſtflüſſigen Gemiſchen, wie es der abbindende Zement darſtellt, bleibt Eiſen unoxydiert.

Und zwar iſt es von allen unedlen Metallen das einzige, das ſich im Beton nicht oxydiert. Alle anderen unedlen Metalle oxydieren ſich in Berührung mit ihm, aus dem einfachen Grunde, weil ſie von alkaliſchen Flüſſigkeiten angegriffen und zerſtört werden.

Die Kombination Eiſen-Beton wäre ganz unmöglich, wenn nur die entfernteſte Möglichkeit vorhanden wäre, daß ſich Eiſen im Beton oxydiert.

Dieſer Roſtſchutz iſt dauernd; z. B. wurde im Jahre 1903 ein Stück eines Eiſenbetonkanals, der im Jahre 1892 in St. Johann erbaut war, herausgenommen; das Eiſen war vollſtändig roſtfrei.

Dagegen ſteht in dem Handbuch für Eiſenbetonbau von k. k. Oberbaurat v. Emperger als Urſache der Roſtſicherheit folgendes:

„Der Eiſenbeton verbindet ſich allmählich, ſelbſt lange Zeit nach dem Abbinden, chemiſch mit dem Zement zu einem Eiſenſilikat, welches das Eiſen als dünne, undurchdringliche Haut umſchließt. Dabei ſoll eine Gewichtsvermingerung des Eiſens erkennbar ſein; dieſes Eiſenſilikat ſoll ein in Waſſer lösliches Salz ſein.“

Dieſe Behauptung entſpricht nicht den Tatſachen; es iſt durch Verſuche erwieſen[2]), daß keine Gewichtsverminderung des Eiſens im Beton ſtattfindet. Ein waſſerlösliches Eiſenſilikat würde vom Waſſer oder der Flüſſigkeit ausgelaugt, und dann träte die Oxydation des Eiſens ein.

---

[1]) Vgl. P. Rohland, Der Eiſenbeton, kolloid-chemiſche u. phyſ.-chem. Unterſuchungen. O. Spamer, 1912.

---

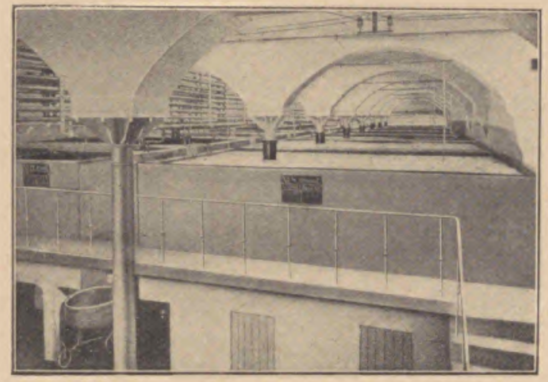
[1]) Vgl. Stahl u. Eiſen, 1905 Nr. 8.

[2]) Zentralblatt d. Bauverwaltung, 1904 S. 183.

über die Entroſtung des Eiſens im Beton ſind in jenem Handbuch überhaupt keine Urſachen angegeben worden.

Es wird nur bemerkt: „Ob an den Eiſenſtäben haftender Roſt ſchädlich wirkt, iſt noch eine offene Frage, wahrſcheinlich iſt es aber beſſer, die Roſtſchicht vorher zu entfernen."

Die Entfernung des Eiſens im Beton beruht auf folgendem[1]: Wie erwähnt, ſpaltet der Zement beim Anrühren Kalziumhydroxyd ab, das unter Aufnahme von Kohlendioxyd aus der Luft in ſauren kohlenſauren Kalk oder das Ion HCO_3' übergeht. Dieſe Verbindung wirkt aber, wie Einzelverſuche ergaben, auf Eiſenoxyd ein, indem Eiſenkarbonat und Kalziumoxyd gebildet werden.



Dieſe Reaktion verläuft aber weſentlich ſchneller, wenn Gips oder Alkaliſulfat, wenn auch in ſehr geringer Menge, mitwirken; dieſe ſind aber in jedem Zement vorhanden.

Die Entroſtung findet nur während des Abbindens und in der erſten Erhärtungsperiode ſtatt, ſo lange noch Flüſſigkeit im Zement enthalten iſt; im erhärteten Beton findet keine Entroſtung mehr ſtatt.

Auch die Erklärungsverſuche von W. Michaelis[2] nach denen die Entroſtung auf Bildung von Trikalziumferrit aus Kalziumhydroxyd und Eiſenoxyd zurückzuführen iſt, von Dünkelberg[3] nach dem das Ammoniak der Luft von Eiſenoxyd abſorbiert und zu Salpeterſäure, die letzteres auflöſt, oxydiert wird, und von W. Oſtwald[4], nach dem die im Zement enthaltenen Sulfide das Eiſenoxyd zu Oxydul reduzieren, ſind unrichtig.

Dieſe Eigenſchaften des Eiſenbetons kommen auch den Gärgefäßen zugute.

Aber in bezug auf die Gärungsflüſſigkeit des Bieres, die Bierwürze, liegen die Verhältniſſe unter Berückſichtigung der oben erwähnten Einwirkungen ganz ungünſtig; denn die Gärungsflüſſigkeit weiſt eine ſaure Reaktion auf.

Dieſe rührt her von den in ihr enthaltenen Säuren, der Milchſäure, der Bernſteinſäure, der Eſſigſäure, der aus dem Hopfen gebildeten Lupulinſäure und der Gerbſäure.

Von dieſen Säuren wirken Eſſigſäure und Gerbſäure, gemäß ihrem Diſſoziationsgrade am ſtärkſten, während die anderen ſchwächeren Einfluß auf Eiſenbeton haben.

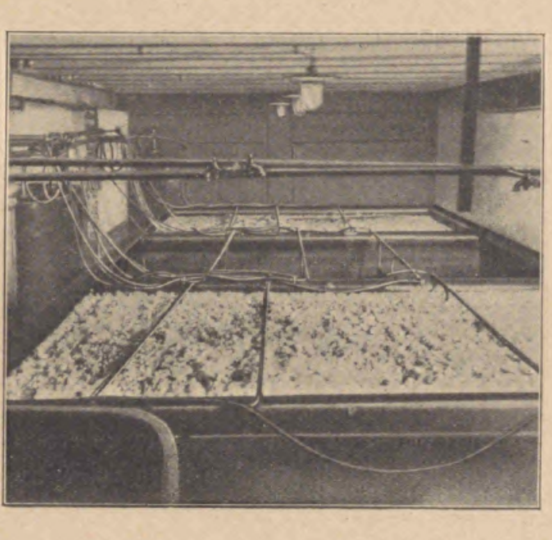
Schließlich können noch die in der Gärungsflüſſigkeit enthaltenen Phosphate den Eiſenbeton zerſtören, da dieſe infolge Hydrolyſe ſauer reagieren.

Iſt aber infolge der Tätigkeit von Spaltpilzen die Gärflüſſigkeit noch ſaurer geworden, indem ſich Eſſigſäure und Milchſäure in größerer Konzentration gebildet haben, ſo iſt die Gefahr einer ſtärkeren Einwirkung auf den Eiſenbeton um ein Bedeutendes vermehrt.

Haben ſich infolgedeſſen kleine Riſſe und Spalten im Eiſenbeton gebildet, ſo können ſich in dieſen Krankheitserreger des Bieres feſtſetzen und Infektionen hervorrufen.

Die Verwendung des Eiſenbetons zu Gärgefäßen iſt alſo ganz unmöglich, wenn nicht ein geeigneter Schutzanſtrich angewendet wird.

Von einem ſolchen muß verlangt werden, daß ſeine Verfeſtigung am Eiſenbeton eine tadelloſe und dauernde iſt, ſo daß Reparaturen ſelten nötig ſind.



Ferner darf das Schutzmittel ſelbſt nicht in irgendeiner Weiſe von den Stoffen, vor denen es den Eiſenbeton ſchützen ſoll, angegriffen werden; es darf auch nicht chemiſch auf den Eiſenbeton einwirken und muß ſich dieſem gegenüber durchaus indifferent verhalten.

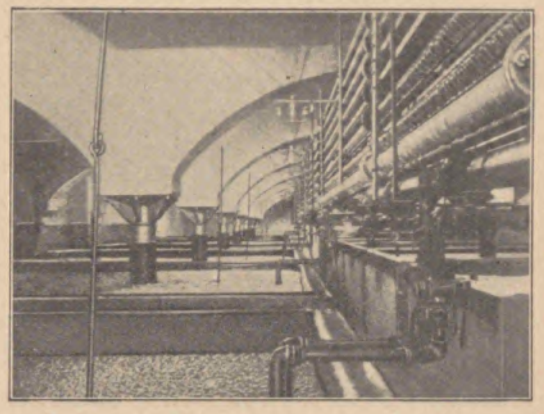
Auch darf das Schutzmittel nicht den Geſchmack der mit ihm in Berührung ſtehenden Flüſſigkeit beeinfluſſen. Riſſe und Sprünge dürfen keinesfalls entſtehen.

Die Lebensdauer des Schutzmittels muß möglichſt lang ſein, ſo daß es nicht oft erneuert werden braucht.

Dieſen Anſprüchen, die an ein ſolches Schutzmittel geſtellt wreden müſſen, entſprechen die Gärgefäße Ebengärbottiche der Firma Borſari & Comp. in Zollikon-Zürich.

Die Ebongärbottiche ſind kubiſch; da ſie dicht nebeneinander gebaut werden können, ſo wird im Vergleich zu Holzgefäßen viel Platz geſpart.

In der Gäranlage der Weigerſchen Brauerei A.-G. in Worms a. Rh. z. B. ſind an Stelle von 90 Holzbottichen zu 30 hl 14 „Ebon"-Betonbottiche von je 420 hl errichtet worden; es ſind alſo 3180 hl auf der gleichen Grundfläche untergebracht worden.



Die eigentlichen Gärbottiche werden aus Eiſenbeton hergeſtellt; die Innenwände ſind mit 15 mm dicken Ebon-Platten ausgelegt, die mit Portlandzement als Bindemittel auf dem Eiſenbeton befeſtigt werden. Die Ebon-Platten können ſogleich nach Herſtellung der Eiſenbetongefäße als auch ſpäter angebracht werden. Dann werden die Fugen zwiſchen den einzelnen Ebon-Platten zuſammengeſchmolzen oder mit Ebonmaſſe ausgegoſſen, ſo daß eine zuſammenhängende poren- und riſſefreie Oberfläche entſteht.

Die Ebonmaſſe beſteht aus etwa acht bis zehn verſchiedenen ſchmelzbaren Stoffen, wie Pech, Aſphalt uſw., ihre genauere Zuſammenſetzung iſt Geheimnis der Fabrik. Die Platten ſind ½—5 qm groß.

Die Rückſeite der Ebon-Platten trägt eine Sandſchicht, welche feſt auf dem Ebon haftet. Hierdurch wird ſtarke Verfeſtigung zwiſchen Zement und Ebon erzielt.

Da der Zement beim Anrühren mit Waſſer Kalziumhydroxyd abſpaltet, ſo muß die Ebonſchicht, die mit dem Zement in Berührung kommt, abſolut alkalibeſtändig ſein.

Dieſe Verfeſtigung zwiſchen Zement und Ebon beruht auf denſelben Vorzügen, wie beim

---

[1] Vgl. P. Rohland, Stahl u. Eiſen, 1911 S. 11, Die Entroſtung des Eiſens im Eiſenbeton.

[2] Der Erhärtungsprozeß der kalkhaltigen hydrauliſchen Bindemittel.

[3] Stahl u. Eiſen, 1909 S. 1783.

[4] Ztſchr. f. phyſ. Chem., 81, 3, 1912.

Beton und Eiſenbeton[1]); beim Anrühren des Zements mit Waſſer werden aus dieſem kolloide Stoffe abgeſchieden, die dann koagulieren; dabei umſchließen ſie Sand, Steinſchlag uſw. mit großer Intenſität. Dieſe Haftintenſität beträgt 40—50 kg/qcm.

So kommt es, daß der Zuſammenhang zwiſchen Ebon und Zement ſo feſt iſt, daß es nur durch Wegmeißeln von letzterem getrennt werden kann. Waſſer oder Feuchtigkeit vermag dieſe beiden Beſtandteile der Ebon-Betonbottiche nicht voneinander zu trennen.

Die Oberfläche des Ebons ſelbſt wird von den im Bier und ſeiner Gärflüſſigkeit vorhandenen Säuren nicht angegriffen.

Da eine porenfreie, fugenloſe und glatte Oberfläche durch die Ebon-Platten gebildet wird, ſo iſt die Reinigung der Gärbottiche leicht und bequem.

Die Gärung iſt in dieſen eine abſolut normale, der Hefeabſatz iſt feſt, der mit der Zeit ſich auf den Ebon-Platten feſtſetzende Bierſtein kann mit den bekannten Löſungsmitteln, wie Antiformin, uſw. entfernt werden; am beſten wird dieſe Entfernung des Bierſteins alle ſechs Monate vorgenommen.

Die Ebon-Betongärgefäße werden am vorteilhafteſten mit Kühlſchlangen aus Kupferrohren von etwa 42—44 mm Durchmeſſer gekühlt. Die Kühlſchlangen dürfen nicht zu nahe am Boden des Bottichs ſein, weil ſonſt die Hefe nicht zu ihrer Ruhe käme. Die Bogen dieſer Kühlſchlangen werden gewöhnlich aus verſtärktem Material hergeſtellt.

Die Eigenſchaften des Bieres, Geſchmack uſw., werden in keiner Weiſe in Berührung mit den Ebon-Gärbottichen verändert; bis jetzt hat ſich wenigſtens, ſoweit die Erfahrung reicht, nichts in dieſer Hinſicht wahrnehmen laſſen. Die Verſuchsſtation der Schweizer Brauereien hat zwei Bierproben aus dem Gärkeller des Löwenbräu Dietikon unterſucht, von denen eine im lackierten Holzbottich, die andere in einem Ebon-Betonbottich vergoren war.

Ein Unterſchied zwiſchen beiden Bierproben war nicht bemerkbar; der Geſchmack war in beiden rein, die Klärung im Glas gut, die biologiſche Reinheit ſehr befriedigend. In beiden Bierſorten befanden ſich Sarzina und andere Bakterien ſehr ſelten, das Ausſehen der Hefezellen war mit ſeltenen Ausnahmen normal.

Endlich ſind die Anſchaffungskoſten für Ebon-Betonbottiche gering.

Beiträge zur Brauwaſſerfrage.

I.

Die Karbonate im Brauwaſſer, ihre Bedeutung und Bekämpfung.

(Fortſetzung.)

2. Die Ausſcheidung der Karbonate mittels Kalk.

Wir wir bereits oben dargelegt haben, geht die Wirkung des Zuſatzes von Kalk zum Waſſer in erſter Linie auf die Bindung der freien Kohlenſäure unter Bildung von kohlenſaurem Kalk, auf die Verwandlung des ſauren kohlenſauren Kalkes in unlöslichen einfach-kohlenſauren Kalk und Ausſcheidung desſelben und auf die Zerſetzung der kohlenſauren Magneſia unter Ausſcheidung von Magneſiahydrat und kohlenſaurem Kalk.

Damit iſt die Wirkung des kohlenſauren Kalkes aber noch nicht erſchöpft. Wenn das Waſſer ſchwefelſaure Magneſia enthält — und nach unſerem Dafürhalten muß man mit dem Komponenten dieſes Salzes im Waſſer viel häufiger rechnen als man bislang annahm —, ſo wird dieſes Salz durch Kalk ebenfalls zerſetzt unter Ausſcheidung von Magneſiahydrat und Bildung von Gips, der im Waſſer gelöſt bleibt. Man hätte alſo gegebenenfalls in der Behandlung eines Waſſers, das Bitterſalz enthält, mit Kalk ein Mittel an der Hand, dieſes ſtellenweiſe — wir meinen zu Unrecht — gefürchtete Salz zu eliminieren und es in den nicht nur nicht gefürchteten, ſondern geſchätzten, manchmal ſogar überſchätzten Gips überzuführen.

Die Tatſache, die wir experimentell feſtgeſtellt haben, daß der Kalk mit den Waſſerſalzen Reaktionen in beſtimmter, ziemlich ſcharf umriſſener Reihenfolge eingeht, iſt vom theoretiſchen Standpunkt aus höchſt intereſſant und hat uns in den Stand geſetzt, einen tieferen Einblick in die Zuſammenſetzung der Wäſſer und deren Wirkung bei der Auslöſung von Reaktionen zu tun, als dies bislang möglich war. Mit Hilfe dieſer Reaktion waren wir, wie wir bereits früher angedeutet haben, imſtande, den experimentell begründeten Nachweis zu führen, daß die bislang übliche Methode der Kombination der durch die Analyſe quantitativ ermittelten Säuren und Baſen zu Salzen nicht zutreffend iſt oder doch keineswegs in allen Fällen zutreffend zu ſein braucht. Wir haben darauf eine neue Methode begründet, nach der die Salzkomponenten des Waſſers zu kombinieren ſind, die von der alten Methode ganz weſentlich abweicht und zu ganz anderen Salzmengenverhältniſſen und damit zu einer ganz anderen Beurteilung des Waſſers auf Grund ſeiner chemiſch wirkſamen Salze führt und manche bislang unerklärliche und ſchwer erklärliche Erſcheinungen beleuchtet und in einem anderen Licht erſcheinen läßt.

Über dieſe Unterſuchungen, die uns ſehr lange Zeit in Anſpruch genommen haben, die aber jetzt annähernd zum Abſchluß gelangt ſind, werden wir ganz bald an der Hand umfangreichen Unterſuchungsmaterials an dieſer Stelle berichten. Bei dieſer Gelegenheit werden wir auch u. a. den wiſſenſchaftlichen Nachweis dafür erbringen, daß viele Wäſſer, die wir bislang als frei von ſchwefelſaurer Magneſia anſprechen, dieſes Salz dennoch enthalten oder beſſer geſagt, daß die Komponenten dieſes Salzes als ſolches bei den chemiſchen Reaktionen, die das Waſſer auslöſt, zum Ausdruck kommen.

Wir möchten uns dieſes Thema bis zu unſerer demnächſtigen Veröffentlichung ausdrücklich vorbehalten. Wir verzichten deswegen auch heute darauf, die Analyſen von mit Kalk entkarboniſierten Wäſſern, von denen wir eine ganze Anzahl folgen laſſen werden, hier bekannt zu geben, beſchränken vielmehr einſtweilen unſer Urteil über die Wirkung des Kalkes auf die Waſſerſalze dahin, daß wir ſagen: mit Hilfe eines Kalkzuſatzes zum Waſſer ſind wir in der Lage die Karbonate des Waſſers, auch das durch Kochen an ſich nicht oder nur unvollkommen ausſcheidbare Magneſiumkarbonat bis zu einer gewiſſen Niedrigſtgrenze aus dem Waſſer auszuſcheiden, desgleichen im Waſſer etwa vorhandene ſchwefelſaure Magneſia in Gips überzuführen.

Eine derartige Behandlung des Waſſers erfordert eine gewiſſe wiſſenſchaftliche Kontrolle, die leicht zu erkennen und ohne großen Zeitverluſt durchzuführen iſt.

Die Entkarboniſierung des Waſſers mit Kalk iſt im laufenden Betrieb zurzeit nach dem Brauſteuergeſetz nicht geſtattet. Angeſichts der großen Tragweite, die dieſe Waſſerbehandlung wenn auch nicht für alle, ſo doch für viele Betriebe, haben kann und angeſichts der Tatſache, daß dieſe Methode der Waſſerverbeſſerung noch viel weniger gegen das „Reinheitsprinzip" bei der Herſtellung von Bier verſtößt als der Zuſatz von Gips zum Brauwaſſer, der bislang anſtandslos geſetzlich genehmigt wurde, dürften unſere Bemühungen zur Erlangung der generellen Erlaubnis zur Enthärtung des Brauwaſſers mit Kalk in Bälde von Erfolg begleitet ſein.

3. Die Entkarboniſierung des Waſſers durch Neutraliſieren der Karbonate durch Säure.

Ein bequemes und radikales Mittel zur Zerſtörung der Karbonate im Waſſer iſt die Neutraliſation dieſer alkaliſch wirkenden Salze durch irgend eine Säure.

---

[1] Vgl. P. Rohland, Der Eiſenbeton. Kolloid-chemiſche u. phyſ.-chem. Unterſuchungen. O. Spamer. Leipzig 1913.

Dieſe Methode der Entkarboniſierung iſt geſetzlich nicht zuläſſig; wir ſtimmen dem Verbot ausdrücklich zu und werden auch keinesfalls Schritte unternehmen, die zu ſeiner Aufhebung führen, trotz unſerer Erkenntnis, daß dieſe Methode der Waſſerbehandlung von ausgezeichneter techniſcher Wirkung ſein kann und uns in außerordentlich einfacher Weiſe über erhebliche Betriebsſchwierigkeiten hinwegbringen und uns ſtellenweiſe in der Verbeſſerung der Qualität der Biere große Dienſte leiſten könnte. Im Ausland, wo keine geſetzlichen Behinderungsgründe im Wege ſtehen, macht man von dieſer Methode der Zerſtörung der Karbonate und ihren nachteiligen Wirkungen umfaſſenden und erfolgreichen Gebrauch. Das kann und darf aber für uns nicht ausſchlaggebend ſein.

Der Chemismus bei dieſer Methode der Waſſerentkarboniſierung iſt höchſt einfach: die Karbonate werden einfach in die Salze der Säure verwandelt, die man zur Neutraliſation benutzt. Verwendet man Schwefelſäure, ſo führt man die kohlenſaure Magneſia in Bitterſalz und den kohlenſauren Kalk in Gips über; aus ſtarken Karbonatwäſſern macht man alſo auf dieſe Weiſe ſtarke Sulfatwäſſer, in erſter Linie, da nach unſerem Urteil die kohlenſaure Magneſia nur ſelten in größeren Mengen im Waſſer enthalten iſt, in ſtarke Gipswäſſer. Deren Wirkung auf Farbe, Ausbeute, Bruch, Azidität, Eiweißabbau, Gärungserſcheinungen uſw. iſt praktiſch bekannt, wenn auch wiſſenſchaftlich keineswegs geklärt.

Die Neutraliſation der Karbonate des Brauwaſſers verbeſſert die Ausbeute, verringert den Farbenton oft erheblich, beſchleunigt das Läutern, führt zu prachtvollem Glanz und Bruch der Würze beim Ausſchlagen, zu reichlicherer Ausſcheidung im Trub, der eine viel körnigere Beſchaffenheit hat und ſich viel beſſer trocken preſſen läßt oder der im Trubſack viel ſchneller und trockener abläuft, als der Trub aus Karbonatwaſſer uſw.

Die Gärungserſcheinungen ändern ſich, wie bei anderweitigen Korrekturen des Brauwaſſers, z. B. durch Kochen oder durch Behandeln mit Kalk, zumal bei der erſten Führung der Hefe in einer mit korrigiertem Waſſer erhaltenen Würze, oft ganz weſentlich, nicht zur Freude des Brauers, der an ſeine alten ſchönen Gärungsbilder gewöhnt iſt und Wert darauf legt: die Biere kommen zwar ſchnell und kräftig an, die erſten Kräuſen ſind blendend weiß, ſtehen aber manchmal nicht ſo dauernd feſt und fett, die Decken ſind loſe und weniger dicht, vielleicht etwas hefiger. Dieſe Erſcheinungen finden vielleicht darin ihre Erklärung, daß die Würzen aus dem nicht verbeſſerten Karbonatwaſſer ſchon in der Pfanne den Trub weniger vollkommen zuſammenbringen, was man an dem viel ſchlechteren und ſpärlicheren Trub und dem mangelhaften Glanz der Ausſchlagwürze ſehen kann. Der Trub trennt ſich auch auf dem Kühlſchiff oder im Sammelbottich ſchlechter von der Würze und die Anſtellwürze iſt ſomit reich an ſuspendierten, ganz fein verteilten Eiweißpartikeln, die bei der Gärung den Kräuſen einen gewiſſen Halt und den Decken eine größere Stärke verleihen. Der Harzgehalt der Würzen aus Karbonatwaſſer iſt größer als der der Gipswürzen, daher ſind die Decken aus Karbonatwürzen harzreicher als die Gipswürzen, weil die Harze in größeren Mengen aus dem Bier bei der Gärung abgeſchieden werden, wenn auch zum Schluß das Gipsbier harzärmer ſein dürfte als das Karbonatbier.

Auf die Zuſammenflockung der unendlich kleinen Eiweißpartikelchen (Glutin) beim Hopfenkochen und Kühlen hat man vielleicht überhaupt bislang viel zu wenig Wert gelegt. Auf die Bedeutung dieſer Körperchen auch für den Biergeſchmack, insbeſondere auf den Hopfenbittergeſchmack haben die kürzlich auch in der Wochenſchrift 1913, Nr. 12, S. 179ff. veröffentlichten Unterſuchungen von H. T. Brown: „Über die Ausflockung oder den „Bruch“ in Würzen und Bieren und ihre Bedeutung in der Brauereipraxis“ ein helles Licht geworfen. In der letzten Nummer der Wochenſchrift hat bereits Herr Brauereibeſitzer Emslander in ſehr intereſſanter Weiſe auf die Brownſchen Unterſuchungen reagiert.

Auch die Brauwaſſerfrage ſteht mit dieſer Frage in engſtem Zuſammenhang: die Azidität der Würze iſt von ausſchlaggebendem Einfluß auf die Koagulationserſcheinungen, die ſich in ihr beim Kochen, beim Abkühlen, beim längeren Stehen abſpielen. Auf die Azidität iſt aber die Beſchaffenheit des Brauwaſſers von ſehr großem Einfluß: Karbonatwaſſer drückt die Azidität der Würze herunter. Die Entfernung der Karbonate durch Kochen, Kalk oder Säure erhöht die Azidität demgegenüber. Karbonatwürzen koagulieren ſchlecht, Gipswürzen, überhaupt ſaurere Würzen flocken viel beſſer aus und ſind infolgedeſſen ärmer an jenen kleinen Teilchen, die Brown unter dem Namen „amorphe Subſtanz“ zuſammenfaßte und die, wenn ſie im Bier vorhanden ſind und dort durch irgend einen Umſtand zur Ausſcheidung gelangen, nicht nur Trübungen hervorbringen, ſondern ſchon, ehe ſie dem Auge ſichtbar werden, durch Anhäufung von Harz auf ihrer Oberfläche den Geſchmack des Bieres, insbeſondere den Hopfenbittergeſchmack in erheblicher Weiſe nachteilig beeinfluſſen können. Karbonatbiere ſchmecken ſehr oft auch bei ſchwacher Hopfengabe ſtark bitter, und zwar unangenehm, rauh bitter. Biere aus ſehr weichen Wäſſern oder Gipswäſſern ſchmecken auch bei ſtarker Hopfengabe, wenn auch ſtark bitter, aber doch edelbitter.

Man kann die Beziehungen zwiſchen Bitterkeitsgrad und -Art und der Azidität experimentell nachweiſen. Während Biere aus Karbonatwaſſer rauhbitter ſchmecken, iſt der Bittergeſchmack der Biere aus neutraliſiertem Waſſer erheblich geringer und die Art der Bittere feiner; noch weiter geht die Entbitterung, je mehr Säure man dem Waſſer, das zur Bierherſtellung dient, zuſetzt. Man kann dabei ſoweit gehen, daß, ohne bei der Bierherſtellung ſelbſt üble Erſcheinungen zu beobachten, der Bitterkeitsgrad des Bieres bei Verwendung hoher Säuremengen und überſchüſſiger Säure bis zur Unzuläſſigkeit herabgedrückt wird.

Gewöhnlich dürfte man da, wo das Neutraliſieren der Karbonate durch Säuren erlaubt iſt und geübt wird, ſich auf einen Säurezuſatz beſchränken, der die kohlenſauren Salze ganz oder zum Teil zerſetzt, dabei einen Überſchuß an Säure vermeidend. Bei unſeren Verſuchen konnten wir feſtſtellen, daß ein Überſchuß an freier Mineralſäure über die durch die Karbonate erforderte Menge keineswegs ſchädlich wirkt, im Gegenteil innerhalb ziemlich weiter Grenzen einen recht nützlichen Einfluß in verſchiedener Hinſicht ausübt.

Selbſtverſtändlich iſt jeder Überſchuß an freier Mineralſäure in der Maiſche der Verzuckerung und den anderen enzymatiſchen Vorgängen direkt ſchädlich. Das Malz bzw. die Maiſche enthält aber offenbar recht beträchtliche Mengen von Körpern, in erſter Linie wohl organiſchen Salzen, die die Schwefelſäure unter Freimachung der organiſchen Säuren binden und unſchädlich machen; die organiſchen Säuren üben aber keine ſo ſchädliche Wirkung aus, im Gegenteil bis zu einer gewiſſen Grenze eine nützliche.

Fernbach hat feſtgeſtellt, daß die Enzyme am beſten wirken in einer Flüſſigkeit, die neutral iſt gegen Methylorange. Die Maiſchen ſind jedoch ſtets ziemlich beträchtlich alkaliſch gegen Methylorange und vertragen bis zur Neutralität gegen dieſen Indikator einen ganzen Poſten Mineralſäure. Wie unſere Verſuche über dieſe Frage, über die wir ebenfalls gelegentlich berichten werden, gezeigt haben, wird z. B. die Kongreßmaiſche des Laboratoriums durch einen Zuſatz von 35 ccm Zehntel-Normalſchwefelſäure noch keineswegs an der Verzuckerung behindert; kleinere Zufuhr von Säure zur Maiſche, z. B. 20 ccm Zehntel-Normalſchwefelſäure zur Kongreßmaiſche (50 g Malz + 200 ccm deſt. Waſſer) befördern ſogar Verzuckerung, Läutern, Ausbeute ganz deutlich.

Das Optimum an Säure wird ſich in erſter Linie nach dem Malz richten, wie überhaupt die Beſchaffenheit des Malzes in der ganzen

Waſſerfrage von ausſchlaggebender Bedeutung iſt und die Aufſtellung von ſcharf umriſſenen Regeln und allgemein gültigen Schlußfolgerungen ſo gut wie unmöglich macht.

Bei der Neutraliſation des Karbonat-Maiſchwaſſers mittelſt Mineralſäure ſteigt die Azidität der Würze gegen Lackmus; wir hatten vermutet, daß dementſprechend die Alkalität der Würze gegen Methylorange fallen würde. Darin hatten wir uns jedoch getäuſcht: ſie blieb etweder dieſelbe oder ſtieg, ſogar bei einem Zuſatz von Säure in einer Menge, die die Menge der Karbonate bei weitem übertraf. Auch beim Arbeiten mit deſtilliertem Waſſer, dem ſteigende Säuremengen zugeſetzt wurden, konnte dasſelbe beobachtet werden.

Die Bedeutung der „Azidität“ der Würze und des Bieres gegen Lackmus iſt in ihrer Allgemeinheit erkannt, wenn auch noch nicht im einzelnen wiſſenſchaftlich begründet. Über die „Alkalität“ gegen Methylorange weiß man, daß ſie zu der Tätigkeit der Enzyme in Beziehung ſteht, alſo offenbar auch von großer praktiſcher Tragweite iſt. über die Abhängigkeit der „Azidität“ gegen Lackmus und der „Alkalinität“ gegen Methylorange von einander ſind wir jedoch noch nicht genügend unterrichtet; ſo viel haben unſere Verſuche ergeben, daß man Würzen erzielen kann, die eine hohe Azidität gegen Lackmus, desgleichen aber — wir vermuteten urſprünglich das Gegenteil — eine hohe Alkalinität gegen Methylorange beſitzen. Wie es ſcheint begünſtigt beim Maiſchen eine höhere Azidität gegen Methylorange die Löſung von Stoffen beim Maiſchprozeß, die gegen Methylorange alkaliſch ſind.

Iſt auch das Arbeiten mit Säuren beim Maiſchen bei uns — und das mit Recht — ausgeſchloſſen, ſo iſt die vorliegende Frage doch wiſſenſchaftlich höchſt intereſſant und in ihren praktiſchen Konſequenzen ſicherlich wichtig, ſo daß auch ihre Weiterbearbeitung nicht vernachläſſigt werden ſollte.

Beſeitigt nun die Neutraliſation der Karbonate mit Säure bei ſtarken Karbonatwäſſern auch ganz entſchieden eine Reihe von **Brauſchwierigkeiten**, iſt das Bier aus neutraliſierten Wäſſern entſchieden in vielfacher Hinſicht feiner und edler, ſo iſt es doch keineswegs das beſte. Starke Karbonatwäſſer geben beim Neutraliſieren z. B. mit Schwefelſäure ſtarke Gipswäſſer, und ſtarke Gipswäſſer geben niemals zarte, runde, mollige, ſondern mehr harte, kalte Biere. Würde man ſtarke Karbonatwäſſer mit Salzſäure neutraliſieren, ſo reſultierten ſtarke Chloridwäſſer, und dieſe liefern weiche, wabbelich-ſüßlich ſchmeckende Biere, die noch viel weniger Jedermanns Geſchmack ſind.

Die beſten Wäſſer ſind und bleiben, wie ſchon unſere Altvorderen, Praktiker und Wiſſenſchaftler, mehr wie einmal ſtatuiert haben, die von Hauſe aus weichen Wäſſer, und die praktiſchen Ergebniſſe und Erfolge geben auch hierin unſeren Alten auch heute noch recht — um ſo mehr, als ſie jederzeit billig und mühelos verbeſſert werden können, falls dies als notwendig erkannt wird.

(Schluß folgt.)

Über den Einfluß der Luftfeuchtigkeit, der Wärme und des Sauerſtoffes der Luft auf Saatgut

berichtet **Martin Heinrich**

in den „Landwirtſchaftlichen Verſuchsſtationen“ 1913 Band 81 S. 289 folgendes:

Einleitung.

Den Anſtoß zu der vorliegenden Arbeit gab die Beobachtung, daß bei Nachprüfung der Keimfähigkeit innerhalb weniger Wochen große Unterſchiede feſtgeſtellt wurden, obgleich es ſich um die gleiche Saatlieferung handelte.

Was zunächſt den Einfluß des Waſſers anbetrifft, ſo weiß man, daß dieſer in ſehr weiten Grenzen ſchwankt. Es gibt Samen, welche jahrelang unter Waſſer verweilen können und dann noch keimfähig ſind und geſunde Pflanzen liefrn, während z. B. Braugerſte und beſonders Roggen ſchon gegenüber einem hohen Feuchtigkeitsgehalte der Luft ſehr empfindlich ſind.

Bezüglich der Wirkung hoher Temperaturen wird auch in dieſer Arbeit hervorgehoben, daß naſſe Samen empfindlicher ſind als trockene.

Bei der Durchführung der Verſuche wurden die techniſchen Vorſchriften für die Prüfung von Saatgut des Verbandes landwirtſchaftlicher Verſuchsſtationen zugrunde gelegt, doch wurden größere Samenmengen verwendet.

Der Waſſergehalt wurde durch 16ſtündiges Erhitzen auf 100° C. beſtimmt und auf 100 Gramm Trockenſubſtanz bezogen, worüber in den Anmerkungen noch zu ſprechen iſt.

Zur Ermittlung der Luftfeuchtigkeit diente Lambrechts Polymeter.

Verſuchsanſtellungen.

Zunächſt erfolgten Verſuche mit engliſchem Raygras. 500 lebende Samen und 500 durch 24ſtündiges Erhitzen auf 100° C. abgetötete Samen, deren Waſſergehalt im lufttrockenen Zuſtande 13,6 pCt. betrug (100 g Trockenſubſtanz auf 15,8 g Waſſer) wurden über Waſſer unter einer Glasglocke bei 20° C. aufbewahrt. Hierbei ergab ſich, daß der Waſſergehalt bei den lebenden Samen 336 Stunden hindurch dauernd zunahm, indem nach dieſer Zeit auf 100 g Trockenſubſtanz etwa 54 g Waſſer vorhanden waren. Bei den abgetöteten Samen war die Grenze in 312 Stunden erreicht und betrug nicht ganz 54 g. Die Samen hatten alſo eine Waſſergehalt von 54 : 154 = rund 35 pCt. erlangt. Nach 144 Stunden war in allen Fällen ein dumpfer Geruch vorhanden. Die Pilzbildung fand bei dem lebenden Samen früher ſtatt als bei den toten. Bei den weiteren Verſuchen mit den gleichen Samen wurden dieſe mit Waſſer beſtäubt und etwa 50 g Waſſer auf 100 g Trockenſubſtanz, alſo $50 : 150 = 33^1/_3$ pCt., zu erreichen geſucht. Die Samen wurden in vierfacher Weiſe behandelt:

1. durch einige Gefäße leitete man täglich zweimal mit Feuchtigkeit geſättigte Luft;
2. andere Gefäße blieben dauernd ohne Lufterneuerung geſchloſſen;
3. durch einige Gefäße leitete man täglich Zimmerluft, welche bei 18—20° C. etwa 50 pCt. Feuchtigkeit enthielt;
4. durch einige Gefäße wurde getrocknete Luft hindurchgeleitet.

Die verwendeten Samen hatten beim Beginn des Verſuches eine Keimfähigkeit von etwa 80 pCt. Alle zwei Wochen wurde die Keimfähigkeit von neuem feſtgeſtellt. Es ergab ſich, daß dieſe Eigenſchaft in den täglich mit feuchter Luft behandelten Samen im Laufe von acht Wochen ziemlich unverändert blieb. Die Keimfähigkeit der unter Luftabſchluß aufbewahrten Samen ſank ſchon in zwei Wochen mehr als 10 pCt. und war in ſechs Wochen auf Null angelangt. Die geöffneten Flaſchen lieferten Butterſäuregeruch. Die mit normaler Luft behandelten Samen lieferten eine gute Keimfähigkeit, welche während der Verſuchsanſtellung noch gewachſen war. Diejenigen Samen, welche mit trockner Luft behandelt wurden, lieferten eine geringe Abnahme der Keimfähigkeit, welche aber innerhalb der Fehlergrenzen lag.

Ferner wurde die Wirkung des Luftabſchluſſes auf Samen bei verſchiedenem Waſſergehalt derſelben feſtgeſtellt, wobei nochmals zu bemerken iſt, daß die Prozentzahlen ſich nicht auf die urſprüngliche Subſtanz, ſondern auf Trockenſubſtanz beziehen. Der geringſte Waſſergehalt betrug 5 g auf 100 Trockenſubſtanz, was in der gewöhnlichen Weiſe ausgedrückt, 100 : 105 = 95,2 pCt. Trockenſubſtanz oder 4,8 pCt. Waſſer bedeutet. Es ergab ſich, daß die 4,8 pCt. und 13 pCt. Waſſer enthaltenden Samen ihre Keimfähigkeit ſechs Wochen behielten, auch die Samen mit 20 pCt. Waſſergehalt (25 g Waſſer auf 100 g Trockenſubſtanz) ſchienen innerhalb ſechs Wochen nicht gelitten zu haben. Dagegen war die Keimfähigkeit bei Samen mit 26 pCt. Waſſergehalt (35 g Waſſer auf 100 g Trockenſubſtanz) innerhalb ſechs Wochen auf die Hälfte zurückgegangen. Bei höherem Waſſergehalt wurde in dieſer Zeit die Keimfähigkeit gänzlich abgetötet. Trotzdem muß hervorgehoben werden, daß die Widerſtandsfähigkeit von Raygras gegenüber einem hohen Feuchtigkeitsgehalt als ſehr bedeutend zu bezeichnen iſt.

Es folgten nun Verſuche mit Roggen und Gerſte, deren Keimfähigkeit 97—100 pCt. betrug.

Die Verſuchsanſtellung wurde derartig durchgeführt, daß ein beſtimmter Waſſergehalt innerhalb gewiſſer Grenzen durch dauernde Zuführung einer entſprechend angefeuchteten Luft erſtrebt wurde. Es ergab ſich, daß die mit gewöhnlicher, mit gereinigter und mit getrockneter Zimmerluft behandelten Roggen und Gerſten auf eine Dauer von 70 Wochen ihre volle Keimfähigkeit behalten hatten. Auch bei gereinigter feuchter Luft war die Keimfähigkeit während 30 Wochen unverändert geblieben, dagegen fand nach 70 Wochen bei Roggen eine deutliche, bei Gerſte eine weniger deutliche Abnahme ſtatt. Der Waſſergehalt betrug am Ende des Verſuches im Roggen 21,2 : 121,2 = 17,5 pCt., bei Gerſte 22,2 : 122,2 = 18,2 pCt.

Ferner wurden Samen bei verſchiedenem Waſſergehalt und verſchiedener Temperatur im verſchloſſenen Zuſtande (Paraffinverſchluß) aufbewahrt. Trockener Roggen und Gerſte von etwa 4½ pCt. Waſſergehalt veränderten ſelbſt bei 30° C. im Laufe von 1¼ Jahr ihre Keimfähigkeit kaum bemerkbar; doch ſcheint die kalte Lagerung einen begünſtigenden Einfluß ausgeübt zu haben. Roggen mit 15,2 : 115,2 = 13,2 pCt. Waſſergehalt zeigte in der Kälte ſelbſt nach 69 Wochen keine Abnahme der Keimfähigkeit. Bei 18° C. trat eine ſolche in geringer Weiſe auf, während bei 30° C. aufbewahrte Samen bereits nach vier Wochen einen großen Teil ihrer Keimfähigkeit eingebüßt hatten, welche zwiſchen 8 und 32 Wochen völlig verloren ging.

In Roggen von 16,4 : 116,4 = 14,1 pCt. Waſſergehalt findet die Zerſtörung der Keimfähigkeit bereits ziemlich raſch ſtatt. Schon nach 8 Wochen hat das bei 30° C. aufbewahrte Material ſeine Keimfähigkeit bis auf 0,5 pCt. verloren. Auch bei 18° C. war die Keimfähigkeit von 98 pCt. in 32 Wochen auf 85½ pCt. und in 69 Wochen auf 38 pCt. herabgegangen. Selbſt das in der Kälte (0—5° C.) aufbewahrte Material zeigte ſchon eine geringe Abnahme der Keimfähigkeit. In Roggen mit 22,3 : 122,3 = 18,2 pCt. Waſſergehalt war die Keimfähigkeit bei der kalten Lagerung in 32 Wochen von 97,5 auf 90,8 pCt. herabgegangen. Nach 69 Wochen keimten überhaupt keine Samen mehr. Bei 18° C. war die Keimfähigkeit in 8 Wochen auf die Hälfte zurückgegangen, während bei 30° C. bereits in 2 Wochen kein Korn mehr keimte.

Bei der Gerſte liegen die Verhältniſſe ähnlich, im allgemeinen aber beſaß ſie eine etwas größere Widerſtandsfähigkeit gegen den Einfluß der Feuchtigkeit. Eine getrocknete Gerſte von 4,5 : 104,5 = 4,3 pCt. Waſſergehalt und eine noch etwas trockenere Gerſte lieferten bei allen angewendeten Temperaturen in 1¼ Jahr eine unveränderte Keimfähigkeit. Bei 10,8 : 110,8 = 9,7 pCt. Waſſer ergab die Temperatur von 30° C. bereits eine Abnahme der Keimfähigkeit von der 6. Woche ab. Aber in der 69. Woche betrug ſie immer noch 62,7 Prozent, während das Ausgangsmaterial 98 pCt. Keimfähigkeit aufwies.

Bei 14 : 114 = 12,3 pCt. war die Keimfähigkeit bei 30° C. in 30 Wochen zerſtört, während ſie in der Kälte bei 18° C. noch völlig erhalten war. Bei 22,9 : 122,9 = 18,6 pCt. Waſſer hatte die Keimfähigkeit in der Kälte während 69 Wochen nur wenig gelitten: ſie war von 97,8 auf 89,5 pCt. heruntergegangen. Bei 18° C. war die Keimfähigkeit in 32 Wochen von 99 pCt. auf 73,8 pCt. und in 69 Wochen auf 0 pCt. gefallen. Bei 30° C. waren die Zahlen:

	Keimfähigkeit
2 Wochen	93,3 pCt.
4 „	78,0 „
6 „	58,0 „
8 „	1,7 „
32 „	0,0 „
69 „	0,0 „

Es folgen nun Verſuche mit 25 verſchiedenen Samenarten auf ihre Widerſtandsfähigkeit gegen ungünſtige Lagerbedingungen.

Hierbei erhielt Verfaſſer im weſentlichen die gleichen Ergebniſſe, nur daß einzelne Samen weniger widerſtandsfähig waren als andere. Insgeſamt gelangt Verfaſſer zu folgenden Schlüſſen:

1. Durch ausgiebige Lufterneuerung läßt ſich ſelbſt bei Samen mit hohem hygroſkopiſchem Waſſergehalt eine verhältnismäßig lange Erhaltung der Keimfähigkeit erzielen.
2. Durch die Lufterneuerung braucht zur Erhaltung der Keimkraft eine Trocknung nicht bewirkt zu werden.
3. Bei Luftabſchluß kann eine künſtlich getrocknete Saat ſelbſt bei hohen Temperaturen (30° C.) lange Zeit ohne die ringſte Einbuße an Keimkraft lagern.
4. Es iſt jedoch erforderlich, daß der Waſſergehalt der bei Luftabſchluß gelagerten Samen weſentlich niedriger iſt als wie dem Durchſchnitt der in unſeren Breiten geernteten lufttrockenen Samen entſpricht.
5. Eine kalte Lagerung (unter 5° C.) wirkt ausnahmslos, ſelbſt bei Samen mit ſehr hohem hygroſkopiſchem Waſſergehalt, außerordentlich günſtig auf die Erhaltung der Keimkraft.
6. Ältere Samen ſind gegen ungünſtige Lagerbedingungen weniger widerſtandsfähig als friſche Samen.

* * *

Bemerkungen zu dem vorſtehenden Bericht.

Von J. F. Hoffmann-Berlin.

Die vorſtehenden Unterſuchungen erfordern von meiner Seite eine ziemlich eingehende Beſprechung, weil ich über den gleichen Gegenſtand gearbeitet habe und mehrfach zitiert werde.

Zunächſt iſt zu bemerken, daß ſie eine Lücke ausfüllen, welche ſich mir oft genug fühlbar gemacht hat, ohne daß ich Zeit finden konnte, mich mit der Angelegenheit ſo eindringlich zu befaſſen, wie ſie es erfordert.

Bevor ich auf die Einzelheiten der Abhandlung eingehe, muß auf die ungewöhnliche Art hingewieſen werden, wie der Waſſergehalt der unterſuchten Proben angegeben wird.

Wir ſagen: ſind in 100 g Subſtanz 20 g Waſſer vorhanden, dann enthält dieſe Subſtanz 20 pCt. Waſſer.

In der vorliegenden Arbeit heißt es aber: auf 100 g Trockenſubſtanz kommen 20 g Waſſer, folglich enthält die Subſtanz 20 pCt. Waſſer. Nach unſerer, der gewöhnlichen Berechnung nach ſind hier nur 20 : 120 = 16,7 pCt. Waſſer vorhanden. Geht man das Zahlenmaterial zunächſt ohne genaues Studium des Textes durch, dann ſtößt der Leſer zu ſeinem Erſtaunen auf die Behauptung, daß z. B. Gerſte mit 23 pCt. Waſſergehalt ſich 1¼ Jahr lang im verſchloſſenen Gefäße ausgezeichnet hält, allerdings bei Temperaturen von 0—5° C. Aber dieſes Erſtaunen legt ſich beträchtlich, wenn wir erkennen, daß es ſich um eine Gerſte handelt, deren Waſſregehalt 23 : 123 = 18,7 pCt. oder eigentlich (nach S. 310 der Abhandlung) nach Abſchluß des Verſuches 22,2 : 122,2 18,2 pCt. betrug. Da nämlich der Ausgleich bei kleinen Mengen ſich verhältnismäßig raſch vollzieht, ſo iſt beſſer der Waſſergehalt beim Abſchluß zugrunde zu legen.

Verwirrend muß es wirken, wenn Verfaſſer an einer Stelle angibt, daß der Waſſergehalt von 15 pCt. als normal bezeichnet wird und daß er an einer anderen Stelle angibt, ich fordere für lagerndes Getreide einen Waſſergehalt von nicht über 12 pCt. Verfaſſer denkt hierbei an andere Werte, nämlich an diejenigen, die man ſonſt als 15 : 115 = 13,5 pCt. und 12 : 112 = 10,7 pCt. bezeichnen würde. Ich habe an verſchiedenen Stellen meines Buches „Das Verſuchskornhaus“, welches Verfaſſer mehrere Male zitiert, keine Zweifel darüber gelaſſen, daß nur der auf 100 g Geſamtſubſtanz bezogene Waſſergehalt in Frage kommen kann. Die Berechnungsart des Verfaſſers iſt nicht gerechtfertigt1)‚ denn wenn eine Gerſte 2,5 pCt. Aſche hat, ſo bedeutet das eben, daß in 100 g Gerſte 2,5 g Aſche vorhanden ſind; dabei kann natürlich der Aſchengehalt auf Trockenſubſtanz und auch auf die waſſerhaltige Gerſte bezogen werden. Nach der Rechnungsweiſe des Verfaſſers müßte man haben 2,56 g oder 2,56 pCt. Aſche in 100 g Subſtanz ohne Aſche, was natürlich keinen Sinn gibt.

Dieſer Mißklang in der Arbeit hat aber mit dem Werte der Unterſuchung ſelbſt nichts zu tun, es muß im Gegenteil hervorgehoben werden, daß ſie eine dankenswerte Aufklärung liefert.

Die erſte Unterſuchungsreihe bezieht ſich auf Getreide, welches einer dauernden Lüftung ausgeſetzt wurde. Es behält ſeine Keimfähigkeit ein ganzes Jahr bei einem Waſſergehalt von 18,2 pCt., und zwar bei Zimmertemperatur, wenn es dauernd gelüftet wird. Meine vor einigen Jahren ausgeſprochene Vermutung, daß die dauernde Einwirkung von Sauerſtoff die Keimfähigkeit im Laufe der Zeit ſchädigt, iſt für die vorliegenden Bedingungen nicht beſtätigt worden.

Hier muß auseinandergeſetzt werden, wie ich zu der betreffenden Anſchauung gekommen bin, die ich ſeinerzeit als Arbeitshypotheſe in Form einer zu prüfenden Behauptung aufſtellte. Im Braugewerbe hatte man vielfach die Beobachtung gemacht, daß Gerſte bei der Vermälzung in der nächſten Kampagne eine ſchlechte Keimfähigkeit zeigte. Dieſe ſchlechten Erfahrungen veranlaßten viele Brauereien, ſich gegen die Überſommerung der Gerſte völlig ablehnend zu verhalten. Die mitgeteilten Fälle waren mir beſonders dann bemerkenswert, wenn darauf hingewieſen wurde, daß eine kräftige und ausgiebige Umarbeitung ſtattgefunden hatte, und zwar bei niedriger Aufſchüttung des Materials. Ich erhielt zuweilen Gerſten, welche im Laufe eines Jahres ihre Keimfähigkeit ſehr bedeutend eingebüßt hatten und trotzdem nicht die Spur eines muffigen oder ſäuerlichen Geruches aufwieſen. Ferner lagen Behauptungen vor, daß Getreide mit geringem Waſſergehalt ſeine Keimfähigkeit in wenigen Jahren einbüßt, während doch andererſeits feſtſtand, daß trockenes Getreide in geſchloſſenen Gefäßen ſeine Keimfähigkeit viele Jahre lang behält. Ferner hatte man in der Praxis zuweilen bemerkt, daß Ware, welche zur Selbſterwärmung neigte, nach dem Umarbeiten ſich noch raſcher erwärmte. Alle dieſe Beobachtungen brachten mich auf den Gedanken, daß nicht allein die Feuchtigkeit, ſondern auch der Sauerſtoff einen Teil der Schuld tragen könne. Andererſeits wiſſen wir, daß Getreide bei der Keimung mit großer Begierde Sauerſtoff aufnimmt, daß dann aber auch grundlegende Veränderungen im Korn vor ſich gehen. Es iſt nun anzunehmen, daß dieſe Sauerſtoffaufnahme nicht aufhört bei einem Waſſergehalte, der gerade noch die Keimung verhindert. Wird aber Sauerſtoff aufgenommen, dann müſſen auch notwendig Umſetzungen ſtattfinden, welche trotz der Gegenwart der Reſerveſtoffe zu einer allmählichen Abtötung des Lebens führen. Je nach dem Waſſergehalt wird dieſer Vorgang ſich über ſehr kurze oder ſehr lange Zeiträume erſtrecken. Es iſt ſelbſtverſtändlich, daß ich die oben erwähnte Anſchauung nur äußerte, als ich bereits Verſuche auf dieſem Gebiete unternommen hatte. Um jede Einwirkung des Sauerſtoffes auszuſchalten, habe ich die Unterſuchungen in Kölbchen angeſetzt, welche nach der Beſchickung zugeſchmolzen wurden. Auf den Seiten 508 und 510 des Buches „Das Verſuchskornhaus“ ſind die Kölbchen abgebildet. Nur auf dieſe Weiſe erhält man einwandsfreie Ergebniſſe, während Paraffinverſchlüſſe unſicher ſind. Auch ſonſt wurden große Unterſuchungsreihen angeſtellt. Leider mußte mein Beſchäftigungskreis geändert werden, ſo daß die Verſuchsreihen ſchon in der Anſtellung lückenhaft blieben und die bereits angeſtellten nur gelegentlich und nur vereinzelt weitergeführt und geprüft werden konnten. Auch jetzt habe ich in Schränken Hunderte von Verſuchskolben ſtehen, deren Erledigung um ſo bemerkenswertere Ergebniſſe zeitigen wird, je länger ſie hinausgeſchoben werden muß. Das iſt der Humor der Angelegenheit.

Im Anſchluß an die oben beſprochene Arbeit wird es vielleicht intereſſieren, einzelne der bisher ermittelten Werte zu erfahren. Außer der Sauerſtoffwirkung ſollte auch die Kohlenſäurewirkung, das Verhalten bei verſchiedenen Temperaturen und das Verhalten in offenen Gefäßen geprüft werden. Allerdings ſind die Zeiten der Beobachtung, wie man an der folgenden Tabelle erſieht, meiſt zu kurz, ſo daß ein abſchließendes Urteil nicht möglich iſt. Ich bin augenblicklich nicht in der Lage, die angeſetzten Proben weiter zu prüfen.

Nur die zuletzt genannte Unterſuchungsreihe macht eine Ausnahme. Sie beſteht darin, daß im Jahre 1902, und zwar im Oktober, je 1 kg Getreide bei niedrigen Temperaturen bis auf rund 10 pCt. Waſſer getrocknet und dann in Flaſchen mit weitem Halſe und Wattebauſchverſchluß aufbewahrt wurde, ſo daß die Luft Zutritt hatte, die Waſſeraufnahme aber in den meiſt trockenen Räumen nur gering war. Die Aufbewahrung geſchah in nicht feſt verſchloſſenen Schränken. Der Waſſergehalt iſt im Laufe der Zeit in keinem Material auf 12 pCt. gelangt. Ferner wurden Proben mit friſchem Material angeſetzt, welche zum Teil über 16 pCt. Waſſer aufwieſen. Hier ging der Waſſergehalt bis zwiſchen 13 und 14 pCt. zurück. Auf die wahrſcheinliche Urſache dieſes Waſſerunterſchiedes in den beiden Verſuchsreihen, welche doch eigentlich im Laufe der Zeit den gleichen Waſſergehalt haben ſollten, kann ich hier nicht eingehen. Unterſuchungen im dauernden Luftſtrom konnten nicht angeſetzt werden. Die folgende Tafel liefert einen Überblick der Ergebniſſe.

(Siehe die Tabelle auf Seite 407.)

Das mit Kohlenſäure geſättigte trockene und eingeſchloſſene Getreide hatte im Laufe von vier Jahren ſeine Keimfähigkeit nicht verändert. Die Kohlenſäure iſt alſo wenigſtens auf trockenes Material ohne den früher mehrfach behaupteten ſchädlichen Einfluß.

Über den Temperatureinfluß iſt folgendes mitzuteilen: Wir ſehen aus der Tafel, daß bei 30° C. und einem Waſſergehalt von 11½ pCt. die Keimfähigkeit der Gerſte ſich nach einem Jahre zu vermindern beginnt, während bei Heinrich die Wirkung dieſer Temperatur bereits bei einem Waſſergehalt von 9,7 pCt. ſich ſchon nach acht Wochen bemerkbar macht. Wir haben hier alſo eine größere Widerſtandsfähigkeit gegen Temperatureinflüſſe gefunden.

Es iſt möglich, daß dieſe Unterſchiede zurückzuführen ſind auf die verſchiedene Materialbeſchaffenheit. Es iſt aber auch nicht ausgeſchloſſen, daß der von Heinrich angewendete Paraffinverſchluß die Diffuſion von Sauerſtoff zuläßt. Möglicherweiſe hat der Sauerſtoff doch einen Einfluß geübt, was bei den hier angeſtellten Verſuchen nicht der Fall ſein konnte.

Was die Sauerſtoffverſuche anbetrifft, ſo ſehen wir, daß bei einem Waſſergehalt von 18 pCt. die Keimfähigkeit bereits in ſieben Monaten faſt zerſtört iſt; beim Öffnen der Kölbchen bemerkte man ein Puffen, und das Material roch ſäuerlich.

In den Kölbchen, welche trockenes Material enthielten, war die Keimfähigkeit noch geſtiegen; der Sauerſtoff hatte hier alſo keinen ſchädigenden Einfluß ausgeübt. Zu bemerken iſt hierbei, daß nach den von Kolkwitz und mir erhaltenen Atmungszahlen die eingeleitete Sauerſtoffmenge bei dem trockenen Material für eine Reihe von Jahren vorhalten

---

1) Auf eine Anfrage von meiner Seite erhielt ich von Herrn Dr. Heinrich die Antwort, daß er Wert darauf legte, den Waſſergehalt auf einen konſtanten Teil der Trockenſubſtanz zu beziehen, daß ihm ſpäter aber doch Bedenken über die Zweckmäßigkeit der abweichenden Darſtellung aufgetreten ſind.

Datum der Unterſuchung	Getreideart	Waſſer pCt.	Keimfähigkeit pCt.	Verſuchsbedingungen
18. 11. 02	Sommergerſte	angeſetzt		Getreide mit CO_2 geſättigt und Kolben zugeſchmolzen.
1. 10. 05		9,63	98,8	
29. 5. 06		10,13	98,9	
18. 11. 02	Roggen	—	—	
1. 10. 05		10,02	86,4	
31. 5. 06		10,03	84,0	
18. 11. 02	Hafer	—	—	
1. 10. 05		8,76	92,0	
4. 6. 06		8,67	82,8	
16. 9. 05	Gerſte	17,95	71,9	Getreide mit Sauerſtoff geſättigt und Kolben zugeſchmolzen
8. 6. 06		17,20	1,8	
15. 9. 05	"	9,05	80,4	
18. 6. 06		8,79	84,6	
5. 9. 06		13,04	95,0	
3. 10. 06	"	12,88	99,8	
14. 1. 07		13,01	98,6	
4. 5. 07		12,87	98,2	
27. 5. 07.		12,97	99,2	
24. 10. 02	Wintergerſte	9,77	—	1 kg in Flaſche mit Watteverſchluß.
1. 10. 05		10,97	99,6	
30. 5. 06		11,20	99,6	
29. 5. 07		10,53	97,2	
Mai 1913		—	60—70	
24. 10. 02	Roggen	10,23	—	
1. 10. 05		—	79,6	
31. 5. 06		—	83,6	
Mai 1913		—	0	
15. 11. 05	Roggen	16,64	94,0	
6. 11. 06		13,60	52,8	
11. 9. 06	Gerſte	13,60	99,8	
24. 5. 07		12,21	99,2	
25. 10. 02	Weizen	—	—	
1. 10. 05		11,27	95,2	
2. 6. 06		11,60	98,0	
Mai 1913		—	etwa50	
25. 10. 02	Hafer	—	—	
1. 11. 05		10,07	72,5	
4. 6. 06		10,45	61,6	
Mai 1913		—	etwa50	
19. 5. 05	Gerſte	11,80	98,6	angeſetzt Im zugeſchmolzenen Kolben aufbewahrt bei den angegebenen Temperaturen.
19. 12. 05		11,53	99,1	25° C.
19. 12. 05		11,64	99,0	30° C.
19. 3. 06		11,33	97,7	"
22. 6. 06		11,94	98,0	"
9. 11. 06		11,57	89,0	"
19. 12. 05		11,63	96,0	35° C.
19. 3. 06		11,14	42,0	"
22. 6. 06		11,80	0	"
19. 9. 06		11,64	0	"
19. 3. 06		11,25	37,8	40° C.*)
22. 6. 06		11,91	0	"

*) Die Temp. von 40° C wurde erſt dann angewendet, als ſich bei 35° C nach drei Monaten keine Veränderung gezeigt hatte. Die betreffenden Kölbchen waren bis zum 19. 12. 05 bei 25° C gehalten worden.

konnte. Nach dem Öffnen der Kölbchen fand faſt ſtets ein Aufglühen des vorgehaltenen glühenden Spans ſtatt. Beſſer wäre natürlich eine dauernde Lüftung geweſen.

Nach dieſem Verſuch war es klar, daß eine ſchädliche Sauerſtoffwirkung, falls ſie überhaupt vorhanden ſein ſollte, nur in Zeiträumen zu befürchten ſteht, welche für die gewöhnliche Getreidelagerung nicht in Frage kommen. Damit waren aber die oben beſprochenen ſonderbaren Erſcheinungen, nämlich die Schädigung der Keimfähigkeit in verhältnismäßig kurzer Zeit auf guten Lagerböden bei reichlicher Lüftung und die Beſchleunigung der Erhitzung nach der Lüftung nicht erklärt.

Noch rätſelhafter wurde die Angelegenheit durch die Vorgänge bei den Atmungsunterſuchungen von Gerſten[1]). Es ſtellte ſich nämlich heraus, daß Gerſten mit einem Waſſergehalt von weniger als 14 pCt. [2]) unter Umſtänden eine viel höhere Atmungsgröße zeigten, als ſonſt gefunden worden war. Dabei hatte man die Gerſten derartig gelüftet (2 Liter Luft pro Stunde auf 2 kg Gerſte), wie ſie durch Handarbeit in den Speichern kaum zu erreichen iſt. Ich vermute allerdings, daß die Lüftung nicht gleichmäßig alle Körner getroffen hat. Nach der Unterſuchung, d. h. einige Wochen ſpäter bemerkte man einen etwas dumpfigen Geruch in der Flaſche. Unter der Lupe konnte man in der Kornfurche Schimmel feſtſtellen. Die Schimmelmenge wurde geſchätzt zwiſchen 0,001 und 0,0001 vom Korngewicht. Nach einer mehrſtündigen, etwa 10—20 mal ſo ſtarken Lüftung dieſes Materials fiel die Atmung ſofort auf den normalen Stand. Wegen der geringen Schimmelmenge, die hier in Frage kam, mußte ich mich anfangs völlig ablehnend gegen den auch bei mir auftauchenden Gedanken verhalten, daß ſolche geringen Schimmelſpuren auf ſo trockenem Material die Veranlaſſung dieſes verſchiedenen Verhaltens geweſen ſein ſollten. Später wurde ich aber anderer Anſicht. In den Atmungsarbeiten S. 35 habe ich eine Erklärung dafür gegeben, in welcher Weiſe, trotz des geringen Waſſergehaltes in der Gerſte und trotz der Lüftung, durch dieſe Schimmelſpuren eine ſo bedeutende Atmung möglich iſt. Ich halte dieſe Erklärung auch heute noch für richtig. Aus dieſen Erfahrungen und Überlegungen ergab ſich: die Behauptung, daß der Luftzutritt unter beſonderen Bedingungen eine ſchädliche Wirkung ausüben kann, war alſo richtig. Aber dieſe ſchädliche Wirkung findet nicht auf das Getreide direkt ſtatt, ſondern ſie tritt indirekt auf, indem die Mikroben unter den in Frage kommenden Lüftungsverhältniſſen in einer für das Getreide ſchädlichen Weiſe gedeihen[1]).

Wird für die Fernhaltung der Mikroben geſorgt, z. B. durch ausreichend ſtarke Lüftung, dann bemerkt man auch bei längerer Einwirkung des Sauerſtoffes keine ſchädlichen Einwirkungen.

Ich habe nun mit den unter Watteverſchluß ſtehenden Proben neuerdings noch einige Keimfähigkeitsbeſtimmungen ganz oberflächlich durchgeführt, weil ich auf den Gegenſtand jetzt wenig Zeit verwenden kann. Hierbei ergab ſich, daß das Getreide teilweiſe auch jetzt noch, alſo nach elf Jahren offener Aufbewahrung, eine nicht ſchlechte Keimfähigkeit aufwies. Eine Wintergerſte keimte noch etwa zu 60—70 pCt. Bemerkenswert iſt, daß dieſe Proben von vornherein eine gute Keimfähigkeit hatten. Andere Proben dagegen, welche ſchon bei der Verſuchsanſtellung keine gute Keimfähigkeit aufwieſen, haben ſich in derſelben Zeit verſchlechtert. Der Hafer keimte vielleicht zu 20 pCt. Der Roggen konnte überhaupt nicht mit einem einzigen Korne zur Keimung gebracht werden. Ferner iſt zu bemerken, daß die alten Körner, auch die geſunden, auffallend raſch überweicht werden, viel raſcher als geſundes Getreide. Das Material iſt alſo recht locker beſchaffen. Was iſt nun die Urſache des verſchiedenen Verhaltens der Keimfähigkeit? Befinden ſich in dieſen Proben Schimmelenzyme oder auch noch Schimmelpilze, welche dauernd Enzyme abſondern trotz des geringen Waſſergehaltes des Materials? Oder iſt bei der offenbar lockeren Beſchaffenheit des letzteren dem Sauerſtoff ein beſſerer Zutritt möglich geweſen? Iſt die von früheren Forſchern aufgeſtellte Behauptung, daß bei Sauerſtoffanreicherung in der dargebotenen Luft die Samen raſcher atmen, zutreffend? Welche Rolle ſpielt hierbei der Waſſergehalt? Hier liegen alſo noch wichtige Fragen vor, deren Erledigung uns Fingerzeige geben würde, wie man das Getreide unter beſtimmten Bedingungen zu behandeln hat. Bei ferneren Unterſuchungen muß Wert darauf gelegt werden, nicht nur die Keimfähigkeit von Zeit zu Zeit zu beſtimmen, ſondern auch das 1000-Korngewicht der Trockenſubſtanz und das abſolute Gewicht der Proben nebſt ihrem Waſſergehalt genau zu kontrollieren. Das letztere iſt hier für eine Reihe von Fällen durchgeführt worden. Die Zeit der Beobachtung iſt zu kurz, um hieraus Schlüſſe ziehen zu können; doch harren verſchiedene Verſuchsreihen der Erledigung, bei welchen das Anfangsgewicht der angewendeten Getreidemenge genau vermerkt iſt[1]).

---

[1]) „Über die Atmung der Feldfrüchte.“ 4 Atmungsarbeiten des Inſtituts für Gärungsgewerbe.

[2]) Über die erſten Verſuche habe ich nichts veröffentlicht, weil ich damals glaubte, daß bei der Verſuchsanſtellung Fehler begangen waren, was ich heute nicht mehr befürchte. Eine Gerſte hatte bei der Verſuchsanſtellung 13,9 pCt., nach dem Abſchluß der Verſuchsreihe 13,4 pCt. Waſſer, lieferte aber über Erwarten hohe Atmungszahlen. Man vergleiche jedoch die in der letzten Anmerkung genannten Atmungsarbeiten.

[1]) Das Wegfangen des Sauerſtoffs durch die Mikroben habe ich übrigens bereits auf S. 451 des Buches „Das Verſuchskornhaus“ erwähnt.

Ich habe noch einige Bemerkungen über die Arbeit von Heinrich hinzuzufügen. Er ſpricht in ſeiner Arbeit davon, daß zuweilen Körner von einer dicken Schimmelſchicht umgeben waren und nachträglich noch gut keimten, daß andere Körner keinen Schimmel aufwieſen und dennoch ihre Keimfähigkeit verloren hatten. Heinrich ſchließt daraus auf die Harmloſigkeit der Schimmelpilze und die ſchlimme Wirkung der Bakterien. Ich meine, daß es im weſentlichen darauf ankommt, wie tief die Pilze und Bakterien ſowie ihre Enzyme in das Korn eindringen können. Harte Körner ſind meiſt erheblich widerſtandsfähiger als weiche. Wahrſcheinlich iſt allerdings, daß die Bakterien tiefer eindringen können, infolgedeſſen auch leichter gefährlich werden als Schimmelpilze.

Auf S. 372 und 373 ſeiner Arbeit bemerkt Heinrich, daß die von mir eingeführte Evakuierungsmethode der Sterilisierung von Samen mit Sublimat, welches in abſolutem Alkohol gelöſt iſt, bei den Körnern des trockenen Jahres 1911 kein zufriedenſtellendes Ergebnis lieferte; vermutlich, weil die Keimhülle infolge der Trockenheit Riſſe beſaß. (Die umgekehrte Angabe in dem Artikel beruht doch wohl auf einem Druckfehler.) Hierzu bemerke ich, daß bei Anwendung des betreffenden Verfahrens ſehr ſorgfältig darauf zu achten iſt, daß die alkoholiſche Sublimatlöſung nach ihrer Einwirkung ſorgfältig zu entfernen iſt. Dann muß mit ſehr viel Waſſer raſch nachgeſpült werden. Das Korn leidet ſehr, wenn hier nicht mit aller Vorſicht vorgegangen wird.

Schließlich iſt der Vorſchlag von Heinrich, das Getreide kalt und trocken aufzubewahren, nur bei eiſernen Siloſchächten und auch nur unter großen Koſten möglich. Das Getreide hat eine um ſo größere Begierde, Waſſerdämpfe anzuziehen, je kälter es iſt. Das kalte Getreide würde ſich demnach in Schächten von Eiſenbeton oder Holz ſehr raſch wieder erwärmen.

Überſehen wir das Ergebnis der Arbeit von Heinrich und der hier bisher durchgeführten Verſuche, ſo iſt zu erkennen, daß eine beſſere Einſicht in die Vorgänge gewonnen iſt, die ſich im Getreidekorn abſpielen. Vor allen Dingen zeigt ſich, daß die Mikrobenanſammlung auf dem Korn erheblich ſchädlicher wirkt als man bisher annehmen konnte. Das beſte Mittel, die ſchädliche Wirkung zu beſeitigen, liefert die Trocknung.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

G. Lindau: Über Medusomyces Gisevii, eine neue Gattung und Art der Hefepilze.

Es iſt das Verdienſt des Herrn Dr. Giſevius-Gießen, auf ein intereſſantes Vorkommen einer Hefenart aufmerkſam gemacht zu haben, die in Kurland ſeit altersher im Haushalt von den Köchinnen auf gezuckertem Teeaufguß gezüchtet und immer wieder von neuem auf friſchen Tee übergeimpft wird. Letzteren überzieht ſie bald mit einer eigentümlichen gelatinöſen Decke und macht ihn eigentümlich aromatiſch. Der Duft erinnert an Fruchteſſenz, wird jedoch bei älteren Kulturen oder bei zu ſelten erfolgender Erneuerung der Nährflüſſigkeit ſtechend eſſigartig. Nachdem die erſte Decke in der Flüſſigkeit untergetaucht iſt, wachſen von ihr aus nach oben hin neue Schichten, ſo daß ſchließlich eine dicke, zähe Maſſe heranwächſt, die ſich mit Nadeln nicht zerreißen, ſondern nur mit Schere und Meſſer ſchneiden läßt. Dieſe Maſſe wird von den Köchinnen und Dienſtmädchen gegen alle möglichen Krankheiten als Heilmittel benutzt. Wegen der quallenartigen Struktur hat Lindau den Namen Medusomyces gewählt, zumal im Hinblick auf die Tatſache, daß, ebenſo wie bei den Meduſen nach unten zottige Anhängſel in die Flüſſigkeit herabhängen. Die Hefe ſelbſt iſt 5,5—8,5 μ lang und 1,5—3,8 μ breit. Der Inhalt der Zellen iſt nicht beſonders deutlich und weiſt in der Mitte oder nach dem Pol hin einen oder mehrere ölige Tropfen auf. Die Sproſſung geſchieht immer in der Richtung der Achſe, und die Seitenſproſſen kommen dadurch zuſtande, daß mehrere Zellen an einem Scheitel hervorſproſſen. Lindau nimmt an, daß, wie bei den Bakterien, die äußeren Membranſchichten verſchleimen und gewaltig aufquellen. Bei den lebenden Zellen iſt die vorhandene Membran kaum meßbar. Verfaſſer ſtellt die Hefe zu den Mycodermaarten.

(Berichte der Deutſchen Botaniſchen Geſellſchaft 1913 Heft 5 S. 243—248.) Lindner.

(Anmerkung des Referenten.) Verfaſſer war ſo liebenswürdig, die Hefe zur genaueren morphologiſchen und phyſiologiſchen Unterſuchung an unſer Laboratorium einzuſenden. Wir werden nicht verfehlen, in Kürze über dieſen intereſſanten Organismus eingehender zu berichten. Der Fall iſt ſehr geeignet, die Aufmerkſamkeit unſerer Forſcher gerade auf die Gepflogenheit im Hausweſen, ſpeziell in der Küche, zu werfen. Die Bakteriologie muß auch in ethnologiſchem Sinne ausgebaut werden, bevor die Kultur alles nivelliert und die alten Verfahren in Vergeſſenheit geraten. Das ganze Auftreten des Medusomyces erinnert lebhaft an das des Bacterium xylinum, von dem wir übrigens auch wiſſen, daß es in unſeren Oſtſeeprovinzen, wie in England, im Haushalt eine Rolle ſpielt. Es wird dort zuſammen mit dem Schizosaccharomyces Pombe zur Herſtellung von Hauseſſig benutzt, worauf uns Herr von Boltenſtern vor Jahren aufmerkſam machte. Prof. Henneberg hat ſeinerzeit das ihm zugeſtellte Material unterſucht. Ob allerdings irgendwo die zähe Haut des Bacterium xylinum als Heilmittel benutzt wird, ſteht dahin.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. G. 37 828. Geſchloſſener Keimkaſten zur Grünmalzbereitung unter zeitweiſem Luftabſchluß; Zuſ. z. Anm. T. 16 747. Oskar Goettel, Leipzig, Emilienſtr. 21. 2. November 1912.

Kl. 64b. B. 66 628. Vorrichtung zum Reinigen von Flaſchen u. dgl. mit einem durch eine Kurbel drehbaren Bürſtenträger. Charles Brantegem, Kockelberg b. Brüſſel; Vertr.: H. Wiegand, Rechtsanw., Berlin W. 8. 13. März 1912.

Kl. 64b. Sch. 40 626. Vorrichtung zur Vorreinigung von Flaſchen in Transportkäſten. Schultheiß' Brauerei Act. Geſ., Berlin. 14. März 1912.

Kl. 64c. L. 34 484. Spundverſchluß. Cäcilia Linder, geb. Gilg, Augsburg, G. 141c. 28. Mai 1912.

Kl. 64c. S. 38 079. Spundbüchſenverſchluß; Zuſ. z. Pat. 256 096. Emma Sprato, geb. Stahl, Nürnberg, Am Marfeld 75. 21. Januar 1913.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 262 045. Verfahren zur Herſtellung von Trockenhefe. Dauerhefe-Geſellſchaft m. b. H., Berlin. 10. Febr. 1912. D. 7954.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 555 859. Hopfenentlaugungsbehälter mit auswechſelbaren Rührwerksflügeln. Johann van Waegeningh, Geldern. 2. Mai 1913. W. 39 961.

Kl. 6b. Nr. 557 001. Trichterförmiger Läuterbottich. Maſchinenbau A.-G. Golzern-Grimma, Grimma i. S. 26. Mai 1913. M. 46 511.

---

1) Die beſprochenen Verſuche ſind ſämtlich von Dr. A. Ploetz, jetzt Verſuchsanſtalt für Getreideverarbeitung, Berlin, angeſetzt und von ihm auch bis zum Jahre 1906 erledigt worden.

19. Juli 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 29.
Wochenſchrift für Brauerei
Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**
redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Amerikaniſche Getreidetrockner. S. 409.
Zur Frage der gemiſchten Brennſtoffe für Automobilbetrieb. S. 413.
Ein neuer Keſſelſteinausſcheider. S. 415.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 416.
Patent-Angelegenheiten. S. 416.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Amerikaniſche Getreidetrockner.

Von **J. F. Hoffmann** in Berlin.

(Aus: Zeitſchrift des Vereins Deutſcher Ingenieure, 1913, Heft 21.)

Einleitung.

Infolge der letzten außerordentlich feuchten Erntewitterung hat die Frage der Getreidetrocknung die Landwirte, Müller und Brauer wieder einmal in hohem Maße beſchäftigt. Deutſchland dürfte wohl kaum ein Jahr aufzuweiſen haben, in welchem ſo bedeutende Mengen Geteide nach den verſchiedenſten Verfahren getrocknet worden ſind, wie im letzten Herbſt. Bei dieſer Gelegenheit hat ſich zum erſten Male deutlich gezeigt, daß die Getreidetrocknungsfrage nicht mehr einſchlafen wird, wie das noch vor wenigen Jahren der Fall zu ſein ſchien. Der Anteilnehmerkreis iſt im Laufe der Jahre ſtark gewachſen, aber auch die Meinungsverſchiedenheiten über die Behandlung des Getreides beim Trocknen treten viel ſchärfer zutage als früher. Die eine Partei tritt für die langſame und ſorgfältige Trocknung des Getreides ein, damit ſeine Eigenſchaften nicht geſchädigt werden, während die andere Partei hohe Temperaturen anwenden will, um die Leiſtungsfähigkeit der Trockner zu erhöhen. Es wird behauptet, daß bei Temperaturen von 80 ° C. im Getreide deſſen Eigenſchaften nicht geſchädigt werden.

In mehreren Veröffentlichungen und zuletzt in einem Vortrage in der Geſellſchaft zur Förderung deutſcher Pflanzenzucht habe ich darauf hingewieſen, daß man Getreide ganz anders behandeln müſſe als etwa Kartoffelſchnitzel. Das Getreidekorn darf wegen der geringen Durchläſſigkeit ſeiner Schale und wegen der gelatineartigen Beſchaffenheit ſeines Inhaltes in friſchem Zuſtande keinen hohen Temperaturen ausgeſetzt werden. Starke Hitzegrade zum Abtöten der Mikroben, welche die Getreideoberfläche bewohnen, dürfen je nach der Temperaturhöhe nur einige oder gar nur Bruchteile von Sekunden einwirken. Denn die infolge der Verzögerung des Waſſeraustrittes erzeugte hohe Dampfſpannung und die Wirkung des heißen Waſſers können in Verbindung miteinander die Keimfähigkeit und die Backfähigkeit ſchädigen. Trocknes Getreide und älteres gewaſchenes Getreide, deſſen Inhalt nur langſam die gelatineartige Beſchaffenheit annimmt, kann dagegen ohne Schädigung ziemlich hohe Temperaturen ertragen. Dem friſchen Getreide muß man daher vor allen Dingen Zeit laſſen, ſein Waſſer allmählich zu verlieren, und es hat ſich nach meinen Erfahrungen ſtets als ein Fehler erwieſen, wenn das friſche Getreide in weniger als einer Stunde von 5 pCt. oder mehr Waſſer befreit wird. Aus dieſem Grunde iſt es unmöglich, kleine Saatgut- und Backgetreidetrockner für große Leiſtungen zu bauen.

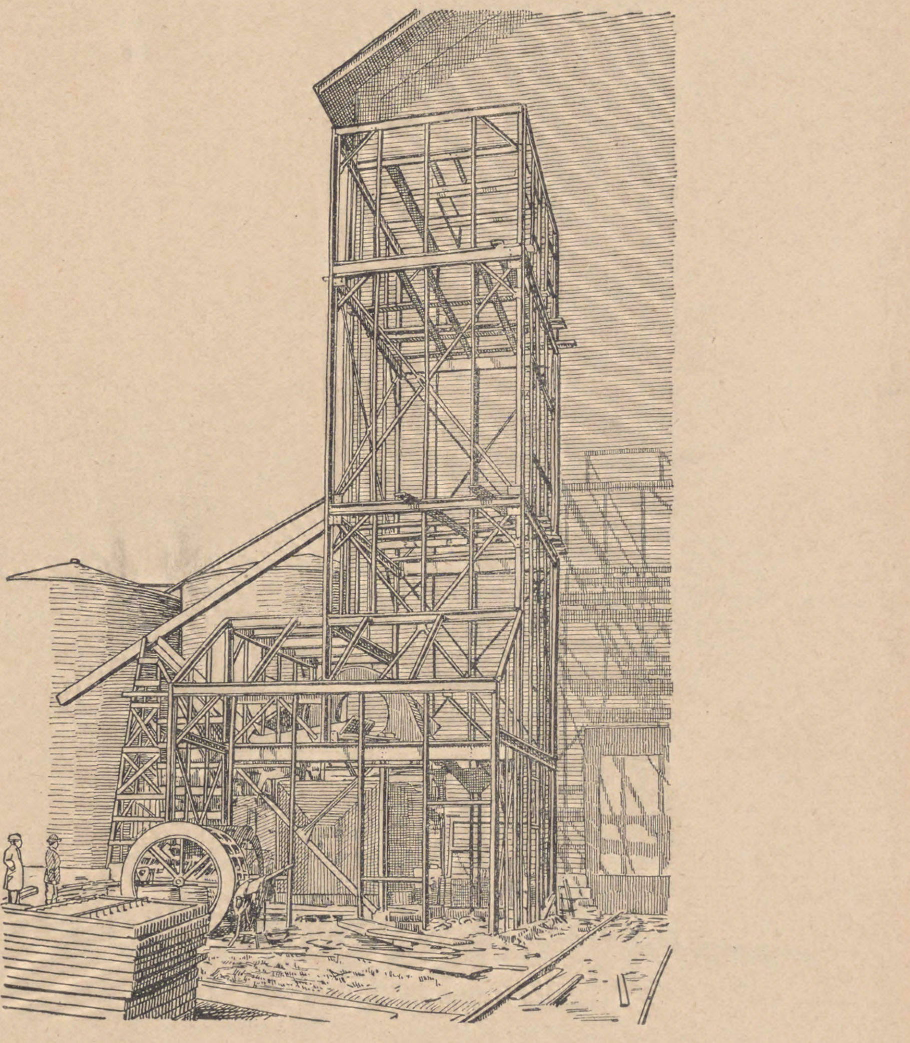


Abb. 1. Eiſernes Gerüſt eines Ellis-Trockners.

Der Umſtand ferner, daß Getreide mit etwa 12 pCt. Waſſergehalt ſich bei 14 ° C. mit einer Luft im Gleichgewicht befindet, die 50 Prozent Feuchtigkeit enthält, erfordert die Anwendung verhältnismäßig großer Luftmengen, die trotz einer nicht ſehr hohen Temperatur genügend trocken ſind. Die künſtliche Erzeugung übermäßiger Luftſtrömungen iſt aber zu vermeiden, weil ſie viel Kraft erfordert. Ferner wird das Getreide hauptſächlich durch die gute Wärmeleitung der eiſernen Wände und Unterlagen geſchädigt. Während Trockner mit ſchlecht leitenden Unterlagen das friſche Getreide je nach dem vorliegenden Zuſtande bis 50 ° C. erwärmen dürfen, iſt bei eiſernen Wandungen und Unterlagen die Getreidetemperatur vielleicht um 10° niedriger zu halten. Hierdurch wird die Leiſtung bedeutend herabgeſetzt und die Trocknungskoſten erhöht, beſonders mit Rückſicht auf den eben erwähnten Umſtand, daß die fortgehende verbrauchte Luft höchſtens zur Hälfte mit Feuchtigkeit geſättigt ſein darf.

Hiermit ſind einige Schwierigkeiten angedeutet, welche bei der Trocknung des Getreides zu beachten ſind.

In Nordamerika hat man ſich mit der vorliegenden Frage ſeit dem Beginne dieſes Jahrhunderts beſonders eindringlich beſchäftigt und zahlreiche Trockner, darunter Rieſenanlagen erbaut, die für Deutſchland nicht nur ihrer Größe wegen, ſondern auch in Rückſicht auf die Bauart Berückſichtigung verdienen. Im folgenden ſollen die gebräuchlichſten Bauarten und einige bemerkenswerte Ausführungen beſprochen werden.

Die urſprünglichen Beſchreibungen, die zum Teil aus der Zeitſchrift „American Elevator and Grain Trade", zum Teil aus Druckheften ſtammen, ſind bei großem Wortreichtum meiſt ſo unklar gehalten, daß man nicht immer ſicher ſein kann, das Richtige getroffen zu haben.

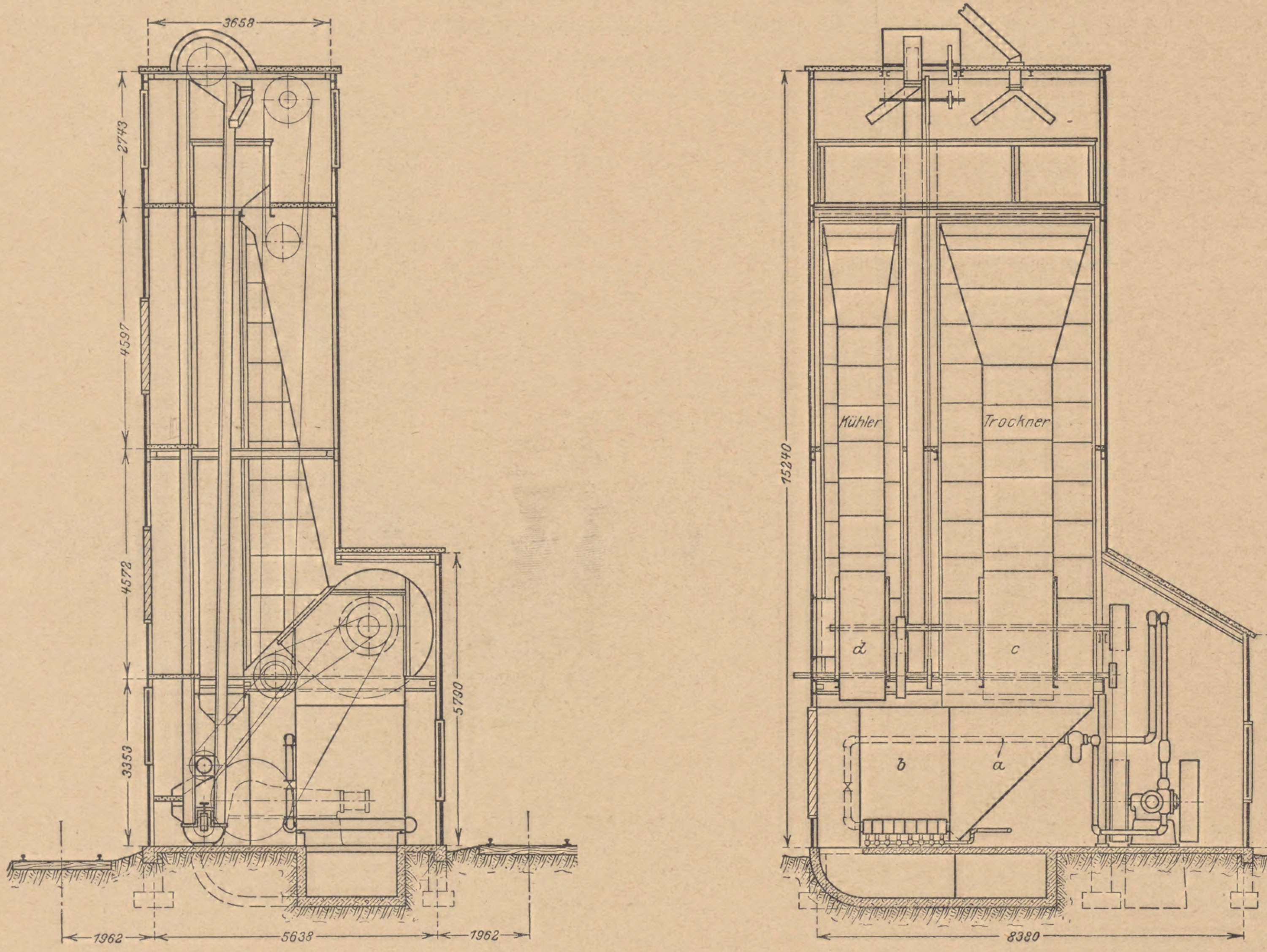


Abb. 2 und 3. **Trockner und Kühler.** (Maßſtab 1 : 125.)

1. Die Bauart der Ellis Drier Company in Chicago.

a) Getreidetrockner der Indianapolis Elevator Company.

Das Gerüſt des Gebäudes, Abb. 1, beſteht ausſchließlich aus Eiſenkonſtruktion; die Wände ſind mit Blechplatten und Beton bekleidet, ſo daß der Bau gegen Feuer geſichert iſt. Im Erdgeſchoß befinden ſich die Maſchinenanlagen, beſtehend aus einer Dampfmaſchine, einem Dampfkeſſel mit Lufterhitzer, einer Saugpumpe und dem Elevator der durch alle Stockwerke reicht, ſ. Abb. 2 und 3. Der Abdampf der Maſchine wird mit friſchem Keſſeldampf vermiſcht und ſtrömt durch das Rohr a, Abb. 3, in das Röhrenſyſtem des Lufterhitzers b. Dieſer iſt mit dem Gebläſe c des Trockners verbunden. Die Temperatur der erhitzten Luft darf nach Vorſchrift der Firma nicht über 75° C. ſteigen, da ſonſt Keimfähigkeit und Farbe des Getreides zerſtört werden. Es ſcheint, daß in der Regel zwiſchen 60 bis 65° C. gehalten wird.

Der Trockner bildet eine rechteckige Säule von 9,15 m Höhe und (3,1 × 0,92) qm Querſchnitt. Daneben befindet ſich ein Kühler, in den das Getreide nach dem Trocknen gelangt und in welchem es durch ein zweites Gebläſe d faſt auf gewöhnliche Temperatur abgekühlt wird. Dieſer Kühler iſt ebenſo wie der Trockner gebaut, ſein Querſchnitt beträgt jedoch (1,7 × 0,92) qm. Beide Schächte erweitern ſich nach oben in Trichter, denen durch den Elevator beſtändig Getreide zugeführt wird. Die unteren Enden der Schächte, die Ausläufe, ſind ſoweit voneinander entfernt, daß man zu gleicher Zeit das getrocknete und das gekühlte Getreide beſichtigen, befühlen und zur Probe entnehmen kann. Die innere Einrichtung des Trockners und des Kühlers iſt aus Abb. 4 und 5 erſichtlich. Die Schächte ſind durch feines Drahtgeflecht ſenkrecht zur Breitſeite, alſo in der Ebene des Querſchnittes, Abb. 3, in langgeſtreckte Kammern geteilt. Die erſte, dritte, fünfte uſw. Kammer, in denen ſich das Getreide befindet, ſind 63 Millimeter breit; die dazwiſchenliegenden haben 38 mm Breite und enthalten leere Käſten, die abwechſelnd nach der einen und nach der andern Seite offen, aber durch die Drahtnetze vom Getreide getrennt ſind. Die in Abb. 4 angegebenen Pfeile zeigen die Luftſtrömungen, wie ſie aus den leeren Luftſchächten durch das Getreide nach verſchiedenen Richtungen fließen und dann durch andre Luftſchächte abziehen. Ihren Austritt hat die Luft an der hinteren Wand (vergl. weiter unten Abb. 8). Bei dieſer Anordnung hat das Getreide im Verhältnis zur Menge eine ſehr große Oberfläche.

Nach Angabe der ausführenden Firma hat jeder Trockner auf 100 kg Getreidefaſſung 5 qm Oberfläche. Durch 100 kg Getreide werden 25 bis 30 cbm/m Luft geblaſen, ſo daß der vorliegende Trockner in der Minute bis zu 3750 cbm Luft erhält, da er 12500 kg Getreide faßt1).

Dieſe Luftmengen erſcheinen mir zu groß. Es wird viel Wärme und Kraft verſchwendet. Letzteres geſchieht, weil das Getreide dem Luftdurchtritt einen beträchtlichen Widerſtand entgegenſetzt.

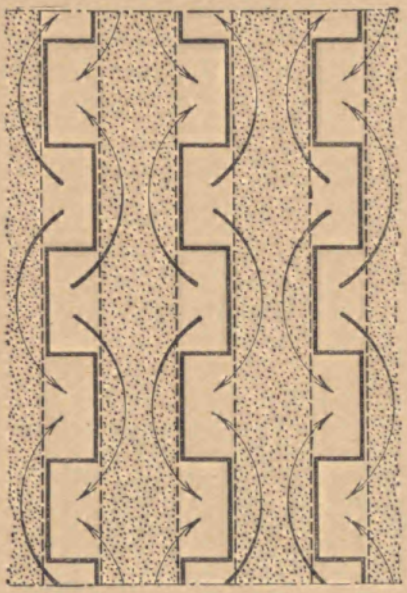


Abb. 4. Innere Einrichtung des Trockners und des Kühlers.

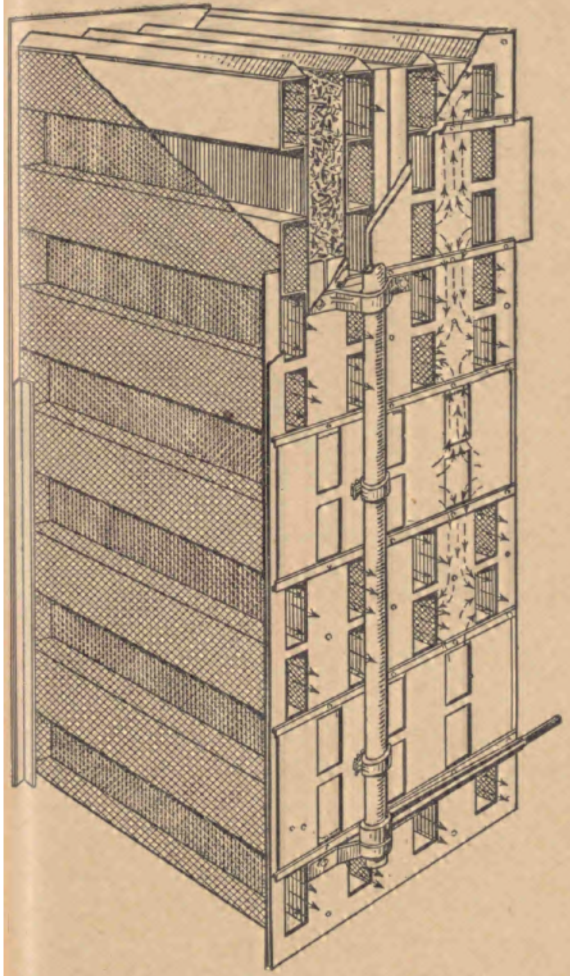


Abb. 5. Innere Einrichtung des Ellis-Trockrers.

Die Leiſtung des Trockners wird mit 20 bis 25 t/st angegeben. Über die Trocknungsdauer iſt nichts vermerkt, ſie läßt ſich aber einigermaßen berechnen.

Die oben mitgeteilten Abmeſſungen ergeben einen Rauminhalt des Trockners (ohne Kühler) von 26 cbm. Aus der Beſchreibung der inneren Einrichtung folgt, daß etwa ſechs Zehntel des ganzen Raumes mit Getreide gefüllt ſind, das wären 15,6 cbm. Rechnet man das Maßgewicht zu 800 kg/cbm, ſo enthält der Trockner 12,5 t Getreide. Da er ſtündlich doppelt ſoviel leiſtet, ſo beträgt die Durchgangszeit $^1/_2$ st, was mit andern Angaben übereinſtimmt.

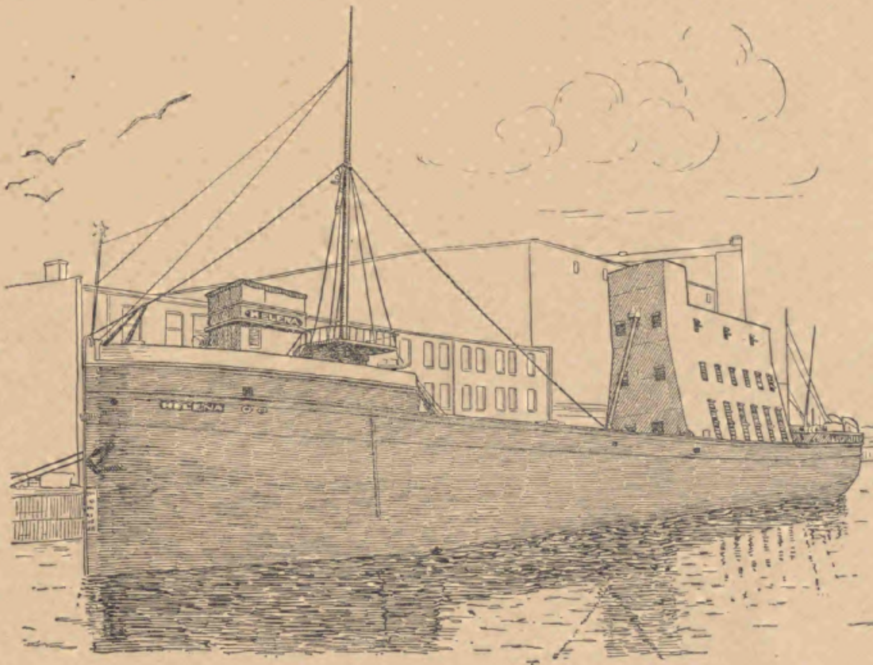


Abb. 6. Getreidedampfer mit Trockenanlage.

Es iſt mir nicht bekannt, ob mit dieſer Bauart auch Saatgetreide getrocknet worden iſt und welche Erfahrungen man dabei gemacht hat. Die Temperatur von 60 bis 65° C. kann nicht als hoch angeſehen werden; denn die Waſſerverdunſtung ſorgt immer dafür, daß die Temperatur im Getreide ſelbſt erheblich niedriger bleibt. Aber die gutleitenden eiſernen Wandungen werden wahrſcheinlich auch bei dieſer Temperatur noch Körner ſchädigen. In ſolchen Fällen wird man niedrigere Temperaturen anwenden, wodurch die Leiſtungsfähigkeit erheblich ſinkt.

Bemerkenswert iſt die Errichtung von Trocknern ohne Heizkörper, die wegen der viel geringeren Feuerverſicherungskoſten nicht gar zu ſelten iſt. Dieſe Trockner können alſo nur mit kalter Luft arbeiten, ſind daher eigentlich Lüftungsanlagen. Trotz der ungeheuren Luftmengen, die durch das Getreide treten, dürfte die ſtündliche Verdunſtung von überſchüſſigem Waſſer nur ſehr gering ſein. Da die Ventilatoren viel Kraft verbrauchen, ſind die Trocknungskoſten durchaus nicht niedrig. Dagegen wird das Material zweifellos in einen ſo guten Zuſtand verſetzt, wie ſeine Beſchaffenheit überhaupt zuläßt.

b) Schwimmender Getreidetrockner.

Die Armour Grain Company in Chicago beſitzt einen Getreidetrockner, welcher als der größte bezeichnet wird, den es bis jetzt gibt. Er befindet ſich auf dem Dampfer „Helena", der 95 m lang iſt und mehr als 3000 t Getreide faßt. Die Anlage kann in 24 st 2000 t, d. ſ. 83 t/st, trocknen. Sie iſt von der gleichen Bauart wie die vorher beſchriebene, aber in ſechsfacher Anordnung aufgeſtellt. Jeder einzelne Trockner und Kühler hat ſeinen Ventilator, der 3300 cbm/min Luft in das Getreide blaſen kann. Jeder Ventilator iſt mit einem Lufterhitzer verbunden, der aus 25 mm weiten, insgeſamt ungefähr 8400 m langen Röhren beſteht.

Abb. 6 zeigt das Schiff mit dem Trockner am Heck.

In Abb. 7 ſehen wir die Ausläufe unter den Trocknern; das getrocknete Getreide fließt in die darunter befindlichen Rinnen und wird von hier in den Trichter der Kühler geſchafft.

Abb. 8 läßt die Trockner (vorn) und die Kühler (hinten) im erſten Stockwerk erkennen. Man ſieht hier links die hintere Wand, in der die Klappen zum Luftabzug mittels eines Hebels eingeſtellt werden können, was auch ſchon aus Abb. 5 erſichtlich iſt. Zwei Abteilungsreihen ſind immer zuſammengefaßt1).

---

1) Die Berechnung ergibt bei 0,8 Maßgewicht 4 qm Oberfläche für 100 kg. Hiervon iſt aber nur $^1/_4$ Eintrittsfläche für Luft. Andererſeits iſt zu berückſichtigen, daß die Luft nicht einfach vorbeiſtreicht, ſondern das Getreide durchdringt, wodurch natürlich eine ganz weſentlich größere Verdunſtungsfläche entſteht.

1) Die Beſchreibung beider Trockner ſtammt im weſentlichen aus „American Elevator and Grain Trade" 1911 Nr. 12, 1912 Nr. 10.

2. Der Getreidetrockner von Heß.

Nirgends haben die Landwirte wohl mehr unter der Ungunſt der Witterung zu leiden, als in den ruſſiſchen Oſtſeeprovinzen, wo die außerordentlich zahlreichen Seen, Sümpfe und Moräſte ein ſehr feuchtes Klima erzeugen. Nicht nur tage-, ſondern wochenlang tröpfelt es ohne Unterlaß, ohne daß es zu einem kräftigen Niederſchlag und damit zu einer wirklichen Aufheiterung kommt. Alle Ackerfelder ſind von Gräben durchſchnitten, um das Waſſer abzuziehen; alle Wege ſind erhöhte Dämme. Die Ufer der Seen verlieren ſich meiſt in niedriges, ſumpfiges Erdreich.

In dieſen feuchten Gegenden, wo außerdem die Reife des Sommergetreides mit der Regenzeit zuſammenfällt, hier, wo faſt jede zweite Ernte hoffnungslos verloren gegeben werden mußte, hatte ſich endlich der menſchliche Geiſt aufgerafft, indem er verſuchte, Wandel zu ſchaffen und die naſſen Ernten künſtlich zu trocknen. Hier befindet ſich wahrſcheinlich die Wiege der Trocknung landwirtſchaftlicher Produkte.

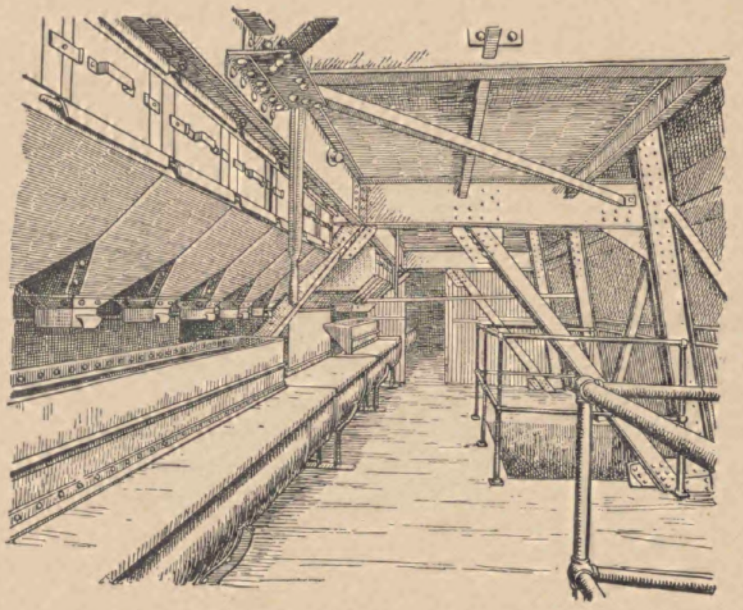


Abb. 7. Getreideausläufe unter den Trocknern.

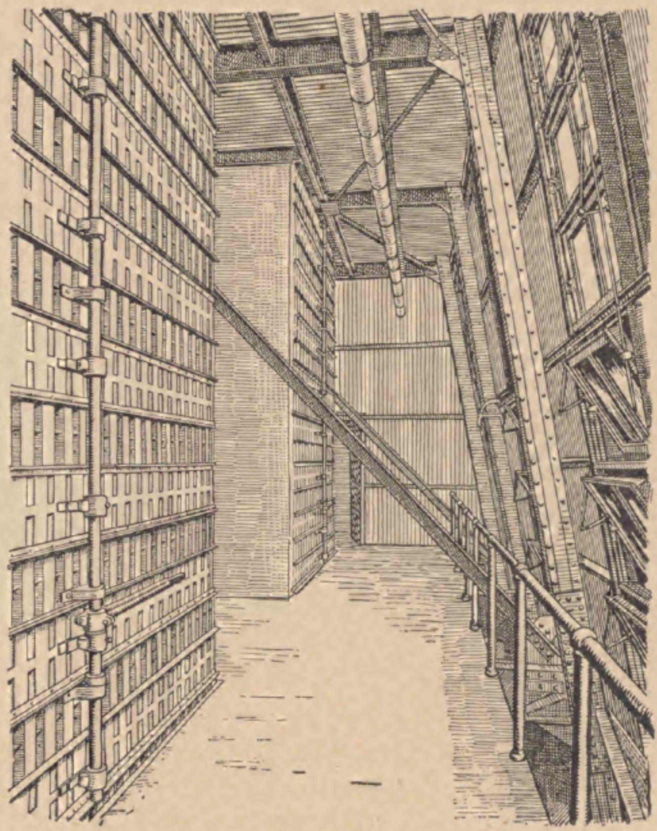


Abb. 8. Trockner und Kühler im erſten Stockwerk.

Schon die Ureinwohner von Eſtland, Livland und Kurland trockneten ihr Getreide in den ſogenannten Rauchſtuben oder Riegen. Dieſe haben ſich in ihrer urſprünglichen Form in manchen Gegenden noch bis heute erhalten und ſind nur teilweiſe durch beſſere Einrichtungen verdrängt worden.

Wir haben hier nicht die Aufgabe, dieſe alte Riegen zu beſprechen[1]); ſie ſind derartig unvollkommen, daß die Landwirte immer wieder nach beſſeren Hilfsmitteln ſuchten, um das Getreide trocknen zu können[2]).

Auch die Einführung der Brauereidarren genügte den Anſprüchen nicht. Unter den Landwirten, die mit den bisherigen Trocknungsverfahren unzufrieden waren, iſt vor allen Dingen Hermann von Sivers hervorzuheben, welcher nach vielem Nachdenken einen glücklichen Einfall hatte, der zum Bau eines Trockners auf ſeinem Gute Heimtal (Livland) führte. Sein Bericht darüber befindet ſich in den Livländiſchen Jahrbüchern 1862. Seine Bauart wurde bald bekannt und breitete ſich in Rußland in ziemlich bedeutendem Maße aus. Die Sivers-Heimtalſche Körnerdörre, ſo wird ſie in der Literatur bezeichnet, hat folgende Einrichtung:

In einem ſcheunenähnlichen Gebäude von etwa 15 m Länge, deſſen weſentlichen Querſchnitt Abb. 9 zeigt, ſind ſogenannte Schüttbretter jalouſieartig übereinander befeſtigt, und zwar zwei Reihen einander gegenüber ſo, daß dazwiſchen Getreide liegen kann, ohne herauszufallen, weil ſein Böſchungswinkel dies verhindert. Das Getreide bildet von oben bis unten durchgehend eine Wand von etwa 38 Millimeter Stärke und zickzackförmigem Querſchnitt. Die Schüttbretter ſind in Heimtal 2,5 m lang (ſenkrecht zum Beſchauer gemeſſen). Auf der andern Seite des in der Mitte befindlichen Heizraumes iſt gleichfalls ein ſolches Schüttbretterſyſtem errichtet. Die durch einen kleinen Ofen und ein Röhrenſyſtem a, b erwärmte Luft geht zu beiden Seiten durch die Getreidewand in die Räume c und entweicht durch die Kanäle d, e. In Heimtal liegen ſechs Schüttbretterſyſteme von je 2,5 m Breite nebeneinander, ſo daß die Getreidewand bei 2,1 m Höhe etwa 15 m lang iſt. Durch dieſe beiden Getreidewände tritt die trocknende Luft hindurch. Das Getreide

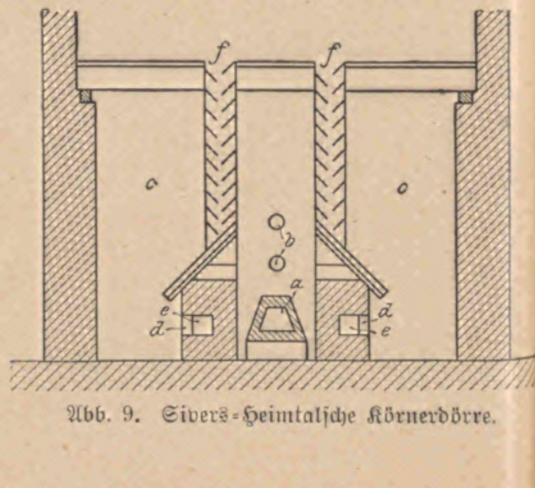


Abb. 9. Sivers-Heimtalſche Körnerdörre.

---

[1] Vgl. J. F. Hoffmann, Das Verſuchskornhaus und ſeine wiſſenſchaftlichen Arbeiten, S. 59 u. f.

[2] Vgl. die in deutſcher Sprache erſchienenen Livländiſchen Jahrbücher aus dem zweiten und dritten Viertel des vorigen Jahrhunderts. Auffallend iſt, daß an der ganzen Aufklärungsarbeit und an dem Ausbau der Trocknung nur deutſche Namen beteiligt ſind.

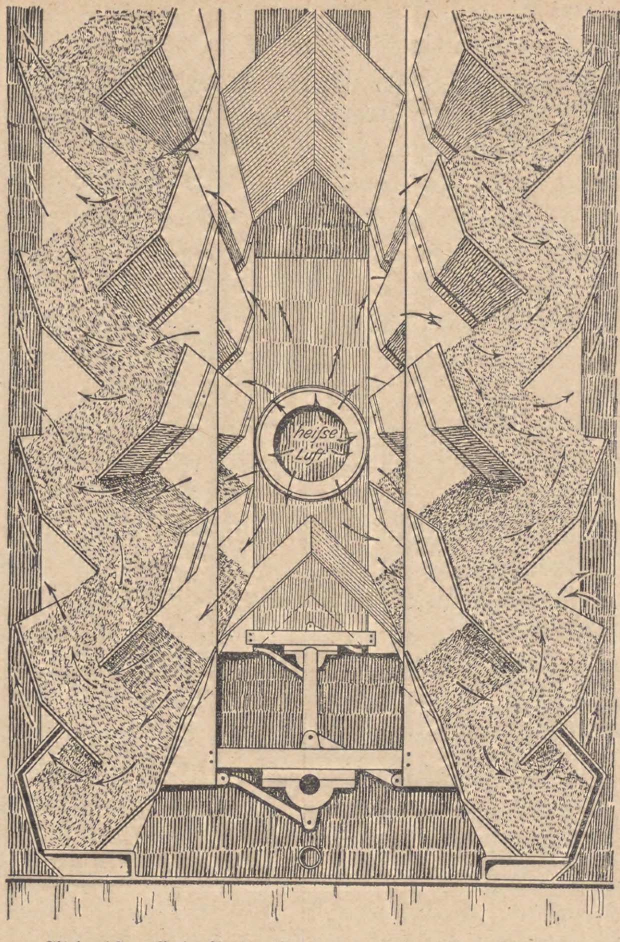


Abb. 10. Getreidetrockner von Heß. (Querſchnitt.)

wird von einem über dem Trockenraum befindlichen Boden durch die Spalten f, über denen es hoch aufgeſchüttet liegt, den Schüttbrettern dauernd zugeführt.

Gegenüber den meiſten andern weiſt dieſes Verfahren den großen Vorzug auf, daß man überall und in aller Bequemlichkeit Proben nehmen kann.

(Schluß folgt.)

Zur Frage der gemiſchten Brennſtoffe für Automobilbetrieb.

Von P. Mohr.

In der „Automobiltechniſchen Rundſchau“ veröffentlicht Dr. Karl Dietrich-Helfenberg eine intereſſante Studie über verbeſſertes Benzol und Schwerbenzin. Die Arbeit geht von der bekannten Tatſache aus, daß die Verwendung von Benzol und Schwerbenzin im Automobil gegenüber der Verwendung von leicht ſiedendem Benzin gewiſſe Nachteile zeigt. Dieſe Nachteile beſtehen bekanntlich in dem ſchwereren Angehen des Motors, beſonders im Winter, bedingt durch die ſchwerere Verdunſtbarkeit und die geringere Exploſionsgeſchwindigkeit dieſer Brennſtoffe. Ein weiterer Nachteil liegt natürlich darin, daß dieſe Brennſtoffe meiſt ſpezielle Vergaſer notwendig machen und nicht ohne weiteres auch mit Vergaſern verwendet werden können, die für Leichtbenzin beſtimmt ſind. Die Frage nach der Verbeſſerung ſolcher Brennſtoffe iſt ja auch ſchon von verſchiedenen Seiten, vor allen Dingen auch von dem Inſtitut für Gärungsgewerbe bearbeitet worden, wenn auch nach anderer Richtung hin, wie es jetzt durch Dr. Dietrich geſchieht.

Die Urſache für die ſchwerere Verwendbarkeit dieſer Brennſtoffe ſieht Dietrich in dem ſehr hohen Kohlenſtoffgehalt des Benzols bzw. Schwerbenzins, und er geht von dem Gedanken aus, daß eine beſſere Verwendbarkeit dadurch erzielt wird, daß man ſie mit waſſerſtoffreicheren Stoffen miſcht, alſo eine Art Dekarburierung vornimmt, im Gegenſatz zur Karburierung der energiearmen Brennſtoffe, wie Spiritus. Dietrich hat vergleichende Verſuche an einem Motorwagen angeſtellt, mit dem er unter ganz gleichen Verſuchsbedingungen dieſelbe Strecke von 10 km befahren hat und dabei ſtets die erreichbare Höchſtgeſchwindigkeit und den Brennſtoffverbrauch feſtgeſtellt hat. Der Wagen, ein 6/16er Opelwagen, war vollbelaſtet, das Terrain ein bergiges. Von Stoffen, die zu den Verſuchen verwendet wurden, iſt zunächſt der Äther zu erwähnen, der ja durch ſeinen ungemein niedrigen Siedepunkt (35°) ausgezeichnet iſt, deſſen Dampf ſehr leicht entzündbar iſt, und der mit Luft ein heftig exploſives Gemenge liefert. Der chemiſchen Zuſammenſetzung nach beſteht Äther aus 64,9 pCt. Kohlenſtoff, 13,5 pCt. Waſſerſtoff und 21,6 pCt. Sauerſtoff. Der Heizwert beträgt rund 9000 Wärmeeinheiten für 1 kg. Die Verſuche mit Äther allein ergaben ein völlig unbrauchbares Reſultat. Zwar ſprang der Motor raſch an, aber kurze Zeit darauf blieb er ſtehen. Der Hauptgrund dafür lag in der ungemeinen Abkühlung, welche die Verdunſtung des Äthers mit ſich bringt. Außerdem kommt Verwendung von Äther aus wirtſchaftlichen Gründen gar nicht in Frage, da ſelbſt unverſteuerter Äther pro Kilogramm 80 Pf. koſtet. Weiter verwendete Dietrich Petroläther, ein Produkt der Petroleumdeſtillation von einem ſehr niedrigen Siedepunkt (50—60°) und dem ſehr niedrigen ſpezifiſchen Gewicht von 0,62—0,64. Dieſer Stoff iſt ein Kohlenwaſſerſtoff mit ungefähr 86 pCt. Kohlenſtoff und 14 pCt. Waſſerſtoff. Sein Heizwert beträgt rund 11 000 W.-E. für 1 kg. Als ausſchließlicher Brennſtoff für Automobile kommt er wegen ſeines hohen Preiſes nicht in Frage, da 1 kg mindeſtens 62 Pf. koſtet.

Bei Verwendung von gewöhnlichem Motorenbenzin vom ſpezifiſchen Gewicht 0,7 ergab der Verſuchswagen eine Höchſtgeſchwindigkeit von 50 km und der Brennſtoffverbrauch betrug 1 Liter für 8 km. Im übrigen zeigte die Verwendung von Benzin die bekannten Vorteile vor der Verwendung von Benzol oder Schwerbenzin. Das benutzte Schwerbenzin vom ſpezifiſchen Gewicht 0,76 eignete ſich zwar ganz gut für den betreffenden Motor, allein es ließ natürlich die ihm anhaftenden Nachteile, wie ſchweres Anſpringen des Wagens und Entwicklung weſentlich geringerer Kraft, erkennen. Ähnlich verhält ſich Benzol. Bei Verwendung dieſes Brennſtoffes ließ ſich nur eine Höchſtgeſchwindigkeit von 42—43 km erreichen. Allerdings betrug der Brennſtoffverbrauch nur 1 Liter Benzol für durchfahrene 9 km. Wie bei Verwendung von Schwerbenzin, ſprang der Motor auch bei Verwendung von Benzol nur ſchwer an.

Die Verſuche mit gemiſchten Brennſtoffen hatten nun folgendes Ergebnis: Zunächſt wurde eine Miſchung von 1 kg Schwerbenzin mit 1 kg Äther verſucht. Für 1 kg des Miſchbrennſtoffes ergab ſich ein Preis von 63 Pf., allein die Betriebsergebniſſe waren recht mindere. Der Motor ſprang zwar an, entwickelte aber eine außerordentlich niedrige Kraft, ſo daß die Verſuche als vollſtändig mißlungen bezeichnet werden müſſen. Auch die Miſchung von $^1/_2$ kg Schwerbenzin mit $1^1/_2$ kg Äther ergab keine günſtigen Ergebniſſe, ſo daß Dietrich zu der Anſicht kommt, daß Äther als Brennſtoff für motoriſche Zwecke vollſtändig ausſchaltet. Weſentlich günſtiger waren die Ergebniſſe bei Verwendung von Petroläther als Zuſatzbrennſtoff zu den ſchwer ſiedenden Kohlenwaſſerſtoffen. Zunächſt wurde ein Gemiſch von gleichen Teilen Schwerbenzin und Petroläther verwendet. Der Preis für die Miſchung ergab ſich zu 54 Pf. für 1 kg, der Motor ſprang gut an, die erreichte Höchſtgeſchwindigkeit betrug 45 km, mit 1 Liter Brennſtoff konnte eine Strecke von 8 km gefahren werden. Die Verwendung größerer Mengen Petroläther als Zuſatz zu Schwerbenzin war nach weiteren Verſuchen nicht empfehlenswert. Miſchungen von $^1/_2$ kg Benzin mit $1^1/_2$ kg Petroläther verſagten im Motor.

Weitere Verſuche betrafen Miſchungen von 90er Motorbenzol mit Petroläther. Bei einer Miſchung von 1 Teil Benzol mit $1^1/_2$ Teilen Petroläther erhielt man einen Brennſtoff, deſſen Preis ſich auf 54 Pf. für 1 kg belief. Mit dieſer Miſchung wurden Geſchwindigkeiten von 48 km erreicht und 1 Liter Miſchung reichte für 7—8 km aus. Der Wagen ſprang ſofort an, die Exploſionsgeſchwindigkeit iſt eine größere als bei Verwendung von reinem Benzol. Jedenfalls war die Miſchung als eine brauchbare zu bezeichnen. Noch günſtiger waren die Ergebniſſe bei Miſchungen von gleichen Teilen Benzol und Petroläther. Hierbei wurde eine Geſchwindigkeit von 50 km erreicht und der Brennſtoffverbrauch betrug nur 1 Liter auf 8 km. Die Schnelligkeit der Exploſion übertraf ſelbſt die von gewöhnlichem Motorbenzin von mittlerem ſpezifiſchem Gewicht. Das günſtigſte Ergebnis aber hatten Miſchungen von zwei Drittel Benzol mit einem Drittel Petroläther. Der Preis dieſer Miſchung berechnet ſich zu nur 40 Pf. pro Kilogramm, die erreichte Geſchwindigkeit überſchritt 50 km, ohne daß der Brennſtoffverbrauch auf 1 km ein größerer geworden wäre, und im Vergleich zu Benzin zeigt dieſer gemiſchte Brennſtoff nach jeder Richtung hin im Motor überlegene Eigenſchaften.

Die Schlußfolgerungen, die aus dieſen beachtenswerten Verſuchen zu ziehen ſind, Verſuche, die Dietrich in einer überſichtlichen Tabelle noch zuſammengefaßt hat, ſind ermutigend für die Beſtrebungen, die Deckung unſeres einheimiſchen Automobilbrennſtoffbedarfs mehr und mehr vom Ausland unabhängig zu machen. Schon wenn man den Dietrichſchen Vorſchlägen folgen wollte, würde die inländiſche Brennſtoffproduktion, die Benzolproduktion, einen noch weſentlich größeren Anteil des Geſamtverbrauchs an Motorbrennſtoff decken können, als ſie es zurzeit tut. Aber es iſt nicht zu verkennen, daß die Dietrichſchen Vorſchläge eine ſchwache Seite haben, und die liegt in der beſchränkten Produktionsmöglichkeit für Petroläther. Wenn die zweifellos vorhandenen guten Eigenſchaften dieſer Dietrichſchen Miſchung, wie Verfaſſer die Sache ſelber nennt, ſich allgemein bewähren, ſo würde der Verbrauch an Petroläther derart geſteigert werden, daß zum mindeſten die Preiſe für dieſes Produkt ganz erheblich ſteigen würden. Noch wahrſcheinlicher iſt aber, daß die Petroleuminduſtrie gar nicht in der Lage wäre, auch nur annähernd einen derartigen Bedarf an niedrig ſiedendem Deſtillat zu decken. Wie die Verſorgung der Automobilwelt mit niedrig ſiedenden Benzinen ſchon zurzeit große Schwierigkeiten macht, ſo würde die Beſchaffung großer Mengen noch leichter ſiedender Anteile zur Unmöglichkeit werden. Immerhin aber ſind die Dietrichſchen Verſuche in gewiſſer Beziehung eine wertvolle Beſtätigung von Beobachtungen, die wir in früheren Jahren mit gemiſchten Brennſtoffen gemacht haben. Wie bekannt, iſt dem Inſtitut für Gärungsgewerbe ſeinerzeit ein Patent erteilt worden auf die Verwendung von Miſchungen von Spiritus, Benzol und Benzin als Motorbrennſtoff. Dieſes Patent iſt ſeinerzeit auf Grund von Verſuchsergebniſſen genommen worden, die von einer Reihe Automobilfirmen erhalten worden waren, denen man größere Mengen dieſes gemiſchten Brennſtoffs zur Verfügung geſtellt hatte. Es hat ſich faſt durchweg gezeigt, daß dieſer gemiſchte Brennſtoff ſich ohne weiteres in Motoren mit Benzinvergaſern verwenden ließ, daß das Anſpringen der Wagen auch bei ſtärkſter Winterkälte ohne jede Schwierigkeit ſtattfand, und daß die Ausnutzung des Energieinhalts dieſes gemiſchten Brennſtoffs eine ganz auffallend günſtige war, in einer Reihe von Fällen günſtiger als die Ausnutzung von Leichtbenzin für ſich allein. Dieſe Ergebniſſe würden ja in gutem Einklang mit den von Dietrich erhaltenen Ergebniſſen ſtehen. Und unſerer Meinung nach würde es beſſer ſein, wenn nach dieſen ausſichtsreichen Verſuchen ſeitens unſerer Automobiliſten ähnliche Verſuche wie ſie Dietrich angeſtellt hat mit Miſchungen von Benzol und Petroläther, auch mit anderen gemiſchten Brennſtoffen angeſtellt würden, bei denen die Bedenken, die wir gegen die Verwendung von Petroläther in erſter Linie aus wirtſchaftlichen Gründen äußern müſſen, nicht vorliegen. Dazu gehören vor allen Dingen gemiſchte Brennſtoffe, in denen der Spiritus eine weſentliche Rolle ſpielt. Einen weſentlichen Vorteil hat Spiritus unter allen Umſtänden vor den Kohlenwaſſerſtoffen, ſeien es nun Petroleumkohlenwaſſerſtoffe oder ſei es Benzol. Der Gehalt des Petroleums an leicht ſiedenden Anteilen, alſo an Benzin, läßt ſich nicht willkürlich ſteigern. Die verfügbare Menge Benzin wird immer abhängen einmal von der Rohölförderung und natürlich von dem jeweiligen Durchſchnittsgehalt des Rohöls an Benzin. Die Benzolproduktion iſt in ihrer Höhe ebenfalls keine den jeweiligen Verhältniſſen anpaßbare. Sie hängt von der Kokeerzeugung ab, und es iſt ausgeſchloſſen, daß eine Steigerung der Abſatzmöglichkeit für Benzol Urſache für eine Steigerung der Kokeerzeugung wird. Denn dazu iſt Benzol zu ſehr ein Nebenprodukt dieſes Induſtriezweiges. Anders liegt die Sache bei Spiritus. Spiritus iſt kein Nebenprodukt. Spiritus iſt ein um ſeiner ſelbſt willen erzeugter Stoff, deſſen Produktion ſich in jeder gewünſchten Höhe durchführen läßt, natürlich vorausgeſetzt, daß die Abnehmer dieſes Stoffes bereit ſind, einen Preis dafür anzulegen, der zum mindeſten die Selbſtkoſten der Erzeugung deckt und einen beſcheidenen Gewinn übrig läßt. Die früheren Verſuche mit Spiritus als Motorbrennſtoff ſind ja auch nicht wegen Ungeeignetheit dieſes Stoffes für den gedachten Zweck ohne weitergehende Folgen geweſen; es ſind einfach die wirtſchaftlichen Fragen geweſen, welche den Spiritus im Konkurrenzkampf gegen Benzol und Benzin nicht haben hochkommen laſſen. Gerade in der Zeit, als dieſe bedeutungsvollen Verſuche über gemiſchte Brennſtoffe gemacht wurden, in denen der Spiritus eine weſentliche Rolle ſpielt, ſanken die Preiſe für Benzol und Benzin auf eine derartig niedrige Stufe, daß die Spiritusinduſtrie kein Intereſſe daran hatte, mit dieſen Brennſtoffen zu konkurrieren. Die Zeiten ſind jetzt andere geworden. Benzol wie Benzin haben einen Preisſtand erreicht, der die ernſte Sorge wachrufen muß, ob unſer hochentwickelter Automobilismus dauernd genügende Mengen dieſer Brennſtoffe bekommen kann. Jetzt ſcheint uns die Zeit gekommen, wo der Spiritus erfolgreich wieder in dieſen Wettkampf eingreifen kann. Als Brennſtoff für ſich allein für Automobilmotore wird aus Gründen, wie ſie auch Dietrich zu Eingang ſeiner Ausführungen dargelegt hat, der Spiritus keine Ausſicht haben. In Form von hochkarburiertem Spiritus, alſo in Miſchung mit Benzin und vor allen Dingen Benzol, erſcheint uns der Spiritus als ein ausſichtsreicher Automobilbrennſtoff der nahen Zukunft. Da es gelingt, mit nur 25 pCt. Benzin einen gut verwendbaren, gut ausnutzbaren Automobilbrennſtoff herzuſtellen, würde bei einer weiteren Verbreitung einer ſolchen Miſchung die Sicherſtellung unſeres einheimiſchen Automobilbrennſtoffbedarfs ganz außerordentlich gefördert werden. Denn drei Viertel des Brennſtoffs würden dann auf die einheimiſche Produktion entfallen.

Ein neuer Keſſelſteinausſcheider.

(Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei.)

Von Ingenieur **Max Schirmer.**

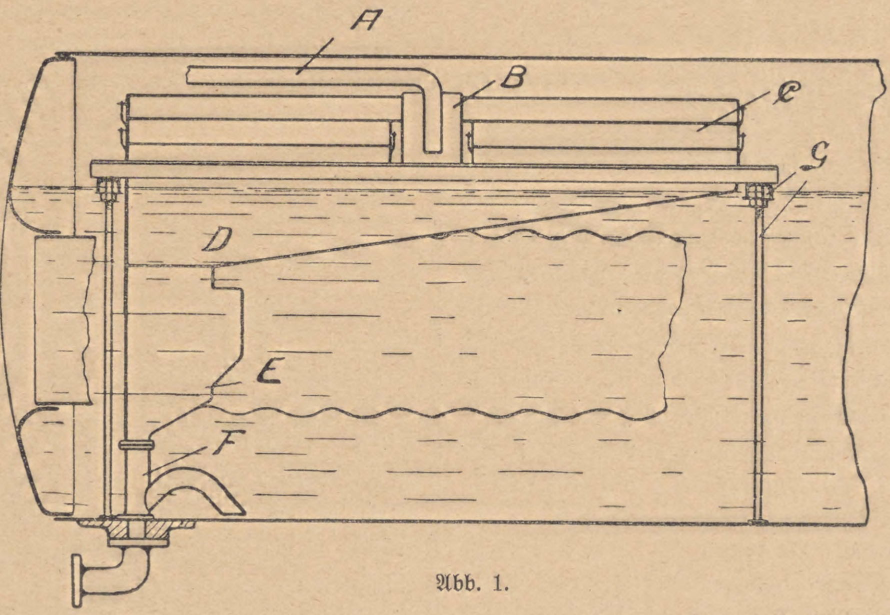


Abb. 1.

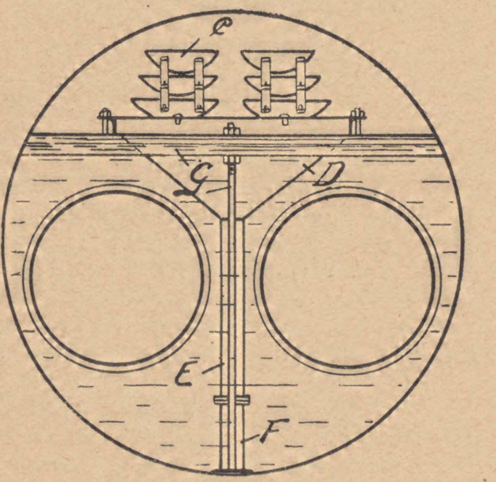


Abb. 2.

In Nr. 21 der „Wochenſchrift für Brauerei“ vom Jahre 1911 iſt ein neues Verfahren zur Verhütung des Keſſelſteines beſchrieben. Es hat den Zweck, keſſelſteinbildende Subſtanzen im Speiſewaſſer ohne Zuſatz von Chemikalien, Kalk oder Soda auszuſcheiden und den Keſſel frei von Stein zu halten. Die Verſuchs- und Lehrbrauerei hat zwei derartige Apparate in Betrieb, die ſich gut bewährt haben. In den dritten Betriebskeſſel iſt der neue Apparat „Efran“ eingebaut worden, der nach denſelben Grundſätzen arbeitet, nur eine andere Form der Abſcheidevorrichtung zeigt. Er wird gebaut von der Firma Gerdts und Strauch in Bremen. Wie aus der Abb. 1 und 2 hervorgeht, iſt der Apparat in den Dampfraum des Keſſels eingebaut, oberhalb des höchſten Waſſerſtandes, ſo daß der eigentliche Waſſerinhalt des Keſſels niemals an den Apparat gelangen und event. Anſatz losſpülen kann. Der Apparat ſelbſt beſteht aus langgeſtreckten Mulden aus Blech, die übereinander angeordnet ſind. Die Mulden ſind nicht mit ſteilen Wänden ausgeführt, ſondern ziemlich flach durchgebildet und müſſen vollſtändig horizontal in den Keſſel eingebaut werden. In der Mitte der Längsrichtung iſt eine Verteilungspfanne eingebaut, in die das vorgewärmte Keſſelſpeiſewaſſer einläuft. Iſt dieſe Pfanne mit Speiſewaſſer gefüllt, dann läuft ſie in die oberſte Verteilungsmulde über, füllt dieſe voll und ſobald die Pfanne gefüllt iſt, tritt das Speiſewaſſer in ganz feiner, dünner Schicht zu beiden Seiten über die Ränder der Mulde aus. Da die Mulde, wie oben erwähnt ziemlich flach durchgebildet iſt, fällt das Waſſer nicht direkt durch die Luft nach unten, ſondern läuft an der Blechwand entlang bis an den unteren Bauch der Mulde und tropft von hier in die darunter liegende Blechmulde. Dadurch hat das Waſſer Zeit, die ſteinbildenden Subſtanzen an dem Blech abzuſcheiden, und zwar geſchieht dies in ziemlich gleichmäßiger Schicht, wie aus der Abb. 3 hervorgeht. Dieſes Schaubild ſtellt eine Mulde dar, die nach ungefähr vierteljährlicher Betriebszeit aus unſerem Betriebskeſſel ausgebaut und während der Brauerei-Ausſtellung im Oktober 1912 zur Schau geſtellt war. Je mehr Subſtanz ſich an den Wandungen abſetzt, um ſo größer wird die Oberfläche und um ſo kräftiger wirkt der „Efran“. Natürlich iſt dieſe Leiſtungsfähigkeit begrenzt und dauert die Ausſcheidung nur ſo lange, bis die geſamten Pfannen von dem Stein eingehüllt ſind. Das dürfte je nach der Härte des Waſſers längere oder kürzere Zeit dauern und muß für jeden einzelnen Betrieb die Zeit, nach der eine Reinigung notwendig wird, ausprobiert werden. In unſerem Betriebe hat der Apparat 2675 Std. gearbeitet und ſind im ganzen 5350 cbm Speiſewaſſer darüber gepumpt worden. Nach Abkühlung und Öffnung des Keſſels ſtellte es ſich heraus, daß wie auch bei dem Verfahren nach Hülsmeyer, auf dem vorderen Teil der Flammrohre, wo die Stichflamme direkt gegen die Wandung drückt, der Stein in ganz dünner Schicht ſich abgeſetzt hatte und ſehr leicht entfernt werden konnte, indem ein Hammerſchlag genügte, um große Platten des Anſatzes loszulöſen. An dem hinteren Teil der Flammrohre und an dem Mantel ſelbſt hatte ſich nur Schlamm angeſetzt. Die Hauptmenge des Schlammes wird durch täglich dreimaliges Abblaſen aus dem Keſſel entfernt. Zu dieſem Zwecke iſt unter dem Muldenſyſtem ein Blechtrichter eingebaut, der ſich nach unten zu verjüngt und zwiſchen den

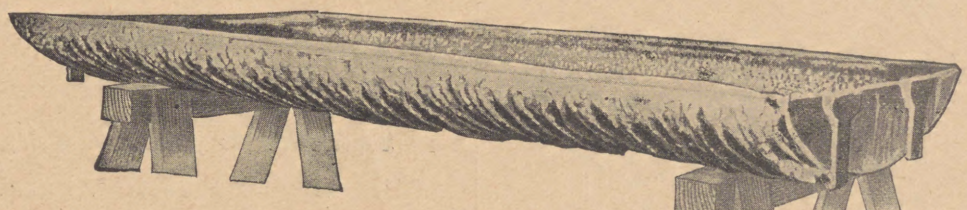


Abb. 3.

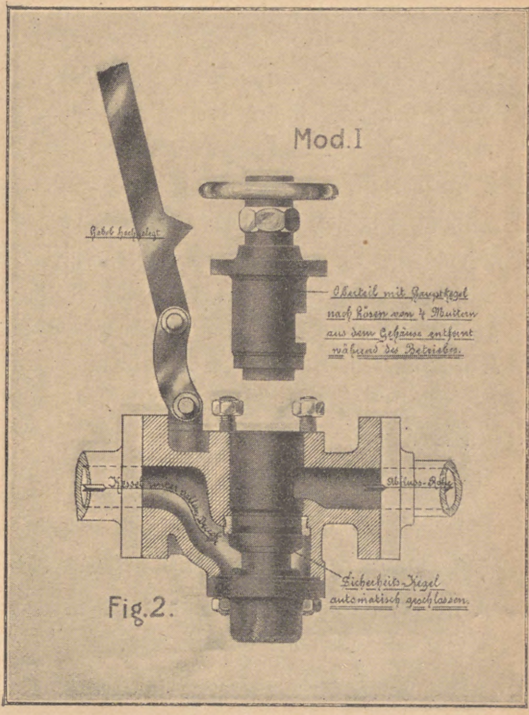

Mod. I
Hebel hochgelegt
Oberteil mit Hauptkegel nach Lösen von 4 Muttern aus dem Gehäuse entfernt während des Betriebes.
Kessel unter vollem Druck
Abfluss-Rohr
Sicherheits-Kegel automatisch geschlossen.
Fig. 2.

Abb. 4.

Flammrohren bis auf den Boden des Keſſels reicht. An dem Anlaufſtutzen iſt hinter dem Abſperrventil in normaler Ausführung ein beſonderes Abblaſeventil „Titan" angeordnet, deſſen Konſtruktion aus der Abb. 4 zu erſehen iſt. Dieſes Ventil iſt mittels eines langen Hebelarmes mit einem kurzen Ruck zu öffnen, wodurch mit einem Teil des Keſſelwaſſers der vor dem Ausblaſeloch liegende Schlamm plötzlich entfernt wird. Dieſes Ausblaſen geſchieht bei uns täglich dreimal und zwar ſtets nur höchſtens 2 Sekunden lang, um unnötige Wärmeverluſte zu vermeiden. Die ganze Vorrichtung hat ſich als recht brauchbar erwieſen. Bedingung iſt auch hier, daß der Keſſel einen Druck von über 8 Atm. beſitzt, da, wenn ein geringerer Druck im Keſſel herrſcht, die im Keſſelwaſſer herrſchende Temperatur nicht genügt, das Speiſewaſſer ſoweit vorzuwärmen, daß es den Stein ſicher ausſcheidet.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Miſch- und Regulierdüſe für kalte und heiße Luft bei Malzdarren.

Volland & Francke in Erfurt.

Miſch- und Regulierdüſe für kalte und heiße Luft bei Malzdarren, gekennzeichnet durch eine Gruppe von Einzeldüſen, die mit genügendem radialen Abſtand ineinandergebaut ſind und mit Hilfe geeigneter Stellvorrichtungen in den Durchlaßöffnungen (9, 10) der Zwiſchenluftkammer (2) entweder nach oben gegen ein feſtliegendes Abſchlußorgan oder nach unten bewegbar ſind, wodurch dem Luftverteilungsraum (3) aus der mit den ſtets offenen Kaltluftkanälen (1) verbundenen Zwiſchenluftkammer (2) entweder nur Kaltluft oder aus der Sau nur Heißluft oder aus beiden Räumen ein Gemiſch von Kalt- und Heißluft zugeführt wird.

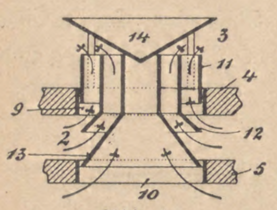


Abb. 1.

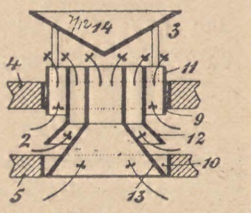


Abb. 2.

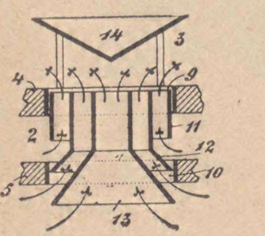


Abb. 3.

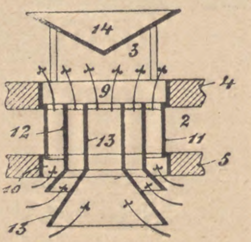


Abb. 4.

(D. R. P. Nr. 253 487 vom 16. April 1912.)

Schaufelaufhängung für Malzwender mit Kippſchaufeln.

Ludwig Arnold in Stuttgart.

1. Schaufelaufhängung für Malzwender mit Kippſchaufeln, bei der die Anſchlagflächen zur Begrenzung der Schaufelkippbewegung an den äußeren Enden der Schaufelhalter jenſeits der Schaufeln liegen, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaufel (c) mit einem Anſchlagkörper (d) und das untere Ende des Schaufelhalters (a) mit entſprechenden Sperrteilen (b) verſehen iſt, welche derart angeordnet ſind, daß letztere den Spielraum zwiſchen ſich und dem Anſchlagkörper (d) der Schaufel nach oben hin abdecken.

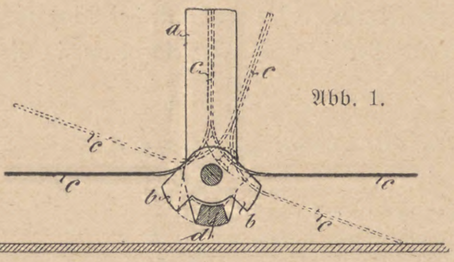


Abb. 1.

2. Schaufelaufhängung nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anſchlagkörper (d) der Schaufel (c) zu einer unteren Abdeckung für den Spielraum zwiſchen den Anſchlagteilen ausgebildet iſt.

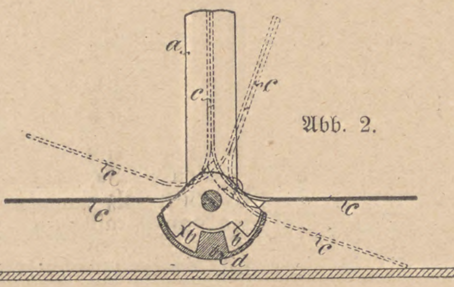


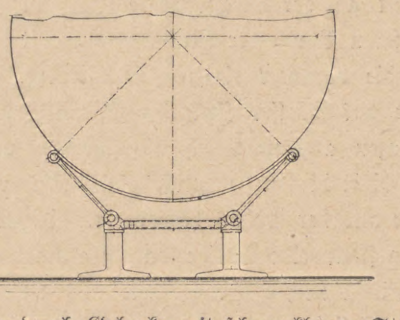
Abb. 2.

(D. R. P. Nr. 258155 vom 19. November 1911.)

Lagergeſtell für zylindriſche Gefäße.

Eiſenhüttenwerk Thale Akt.-Geſ. in Thale, Harz.

Lagergeſtell für zylindriſche Gefäße, insbeſondere für Gärbottiche, Lagerfäſſer od. dgl. aus Metall, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragfläche von einem nachgiebigen Gurt gebildet wird, der durch Gelenke mit ſchwenkbaren Stützſchenkeln verbunden iſt, die derart an einem ſtarren Untergeſtell angelenkt ſind, daß ſie ſich beim Auflagern des Gefäßes auf den Gurt tangential zum Gefäßumkreis einſtellen und dabei den Gurt außer Berührung mit dem ſtarren Untergeſtell halten.

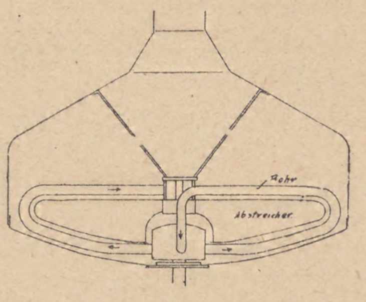


(D. R. P. Nr. 258 242 vom 10. Mai 1912.)

Rotationsdampfkochapparat.

Joſef Kullmann in Frankfurt a. M.

Rotationsdampfkochapparat, insbeſondere für Braukeſſel, mit koniſchem oder kugelförmigem Boden, beſtehend aus Heizröhren, die von einem umlaufenden Dampfſammelkörper getragen werden und mit feſtſtehenden Abſtreichern zuſammenwirken, dadurch gekennzeichnet, daß die vom Dampfſammelkörper ausgehenden und in ihn zurückgeführten Rohre unter Umgehung des Mittelpunktes im weſentlichen den Umrißlinien folgen, welche die im Keſſel vorhandene Kochflüſſigkeit im ruhenden Zuſtande zeigt, und daß die feſtſtehenden Rührflügel zentral, alſo im Innern der umlaufenden Rohrelemente angeordnet ſind.



(D. R. P. Nr. 253622 vom 12. Januar 1911.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. T. 16 795. Verfahren und Vorrichtung zur Grünmalzbereitung unter zeitweiligem Luftabſchluß. **Oskar Goettel**, Leipzig, Emilienſtr. 21. 15. November 1911.

Kl. 6b. F. 34 325. Verfahren zum Überziehen der Innenflächen von eiſernen Gärbottichen und Lagergefäßen; Zuſ. z. Pat. 243 072. **Roſenzweig & Baumann, Caſſeler Farben- Glaſuren- u. Lackfabrik**, Caſſel. 19. April 1912.

Kl. 64b. S. 36 124. Flaſchenſpülmaſchine mit Steuerung des Waſſerzufluſſes für die Innen- und Außenſpülung durch Umlegen der Bodenbürſte. **Seitz-Werke Theo & Geo Seitz**, Kreuznach. 11. April 1912.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6f. Nr. 262 231. Pechſchaber zum Entfernen des überſchüſſigen Peches an den Spundlöchern von Fäſſern. **Joſeph Deckert**, Dortmund, Neuer Graben 32. 8. Dezember 1912. D. 27 991.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl 64b. Nr. 558367. Bierleitungsreiniger. **Luiſe Bittrich**, geb. **Bukowski**, Neidenburg, Oſtpr. 5. Juni 1913. B. 63 983.

26. Juli 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 30.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Gerſten des letzten und vorletzten Jahres in ihrem Gehalt an Mineralbeſtandteilen. S. 417.
Amerikaniſche Getreidetrockner. S. 420.
Über die Hydrolyſe des Hefeeiweißes. S. 424.
Der Einfluß der Karbonate im Brauwaſſer auf die Ausbeute. S. 424.
Die im Mai 1913 unterſuchten Biere. S. 426.
Die Hefetrockenanlage in der Schultheiß Brauerei, Abt. II, in Berlin. S. 427.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 428.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 428.
Patent-Angelegenheiten. S. 428.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Gerſten des letzten und vorletzten Jahres in ihrem Gehalt an Mineralbeſtandteilen.

Von **F. Schönfeld** und **H. Sokolowski.**

I.

In früheren Unterſuchungen hatten wir es uns zur Aufgabe geſtellt, nach den Urſachen für die große Verſchiedenheit in dem Verhalten der Hefe und in dem Ausfall der Gärung in den Würzen der diesjährigen und vorjährigen Malze durch die Beſtimmung von Eiweiß, Mineralbeſtandteilen und Zucker zu forſchen. Über die Ergebniſſe dieſer Arbeiten iſt von uns in mehreren Aufſätzen ſchon berichtet worden. Kurz zuſammengefaßt waren ſie folgende:

Die Würzen aus dem vorjährigen Malz, d. h. von den Gerſten aus dem Dürrjahre 1911 waren arm an Eiweiß und Mineralbeſtandteilen, arm namentlich an Phosphorſäure und an anorganiſch gebundener Phosphorſäure. Dagegen beſitzen die Würzen aus den diesjährigen Malzen viel Eiweiß und viel Mineralbeſtandteile. Beſonders enthalten ſie viel Phosphorſäure.

Unverkennbar iſt es, daß die Würzen dieſes und des letzten Jahres eine weſentlich andere Nährſtoffzuſammenſetzung aufweiſen. Sie beſchränkt ſich aber nicht auf Eiweiß, Phosphorſäure, anorganiſch gebundene Phosphorſäure, ſondern umfaßt auch noch das Verhältnis von Zucker zu Dextrin. Die diesjährige Würze iſt zuckerärmer, aber dafür dextrinreicher. Umgekehrt die vorjährige Würze zuckerreicher und dextrinärmer. Da ſich dieſe Beziehungen im großen und ganzen bei allen von uns unterſuchten Würzen feſtſtellen laſſen, ſo kann eben daraus unzweideutig die Folgerung abgeleitet werden, daß grundlegend für dieſe Abweichungen Jahrgangseigenſchaften des Ausgangsmaterials, d. h. der Gerſte, ſein müſſen.

Der Nährſtoffgehalt der Würze wird durch das Malz geliefert. Die Mälzungsmethoden müſſen ſich aber alle innerhalb eines beſtimmten Rahmens bewegen, welcher zwar weit genug iſt, um unendlich vielen Variationen in der Behandlung der Gerſte in der Weiche, Tenne und auf der Darre Raum zu geben, aber andererſeits doch wieder inſofern eng begrenzt wird, als alle Methoden nur dazu dienen dürfen, gut gelöſtes, mürbes, unter möglichſter Einſchränkung des Schwandes gewonnenes Braumalz zu erzeugen. Durch Abweichungen in der Mälzungs- und Darrbehandlung können dieſe Unterſchiede in der Nährſtoffzuſammenſetzung der Würzen des letzten und vorletzten Jahres nicht hervorgebracht ſein. Man muß ſie ſchon in den Gerſten ſuchen.

Die Gerſten des Jahres 1911 und 12 müſſen eben eine andere chemiſche Zuſammenſetzung beſitzen. In bezug auf die Höhe des Eiweißgehaltes hat man dies längſt feſtgeſtellt. Die 1912er Gerſte iſt eine eiweißreiche. Die 1911er eine eiweißarme.

Wie verhält es ſich aber nun mit den Mineralbeſtandteilen? Sind auch die Gerſten des letzten Jahres mit Mineralſtoffen reicher ernährt als die des Dürrejahres 1911? Sind die Verſchiedenheiten in den Mineralbeſtandteilen der diesjährigen und vorjährigen Würzen auch ſchon zurückzuverfolgen bis auf die Gerſten?

Bezüglich des Eiweißgehaltes trifft das ebenfalls wieder zu. Die diesjährigen Würzen ſind eiweißreicher wie die vorjährigen. Dieſelbe Beziehung findet ſich bei den Gerſten. Die diesjährigen ſind erheblich eiweißreicher als die vorjährigen.

Ebenſo wie im Eiweißgehalt, ſo läßt ſich auch in dem Gehalt an Mineralſtoffen die Beziehung, welche ſich bei den Würzen dieſes und des letzten Jahres ergab, bei den Gerſten von 1912 und 11 wiederfinden.

Die diesjährigen Gerſten ſind nicht nur durch den hohen Eiweißgehalt gekennzeichnet, ſondern auch durch den hohen Gehalt an Mineralſtoffen, welcher den des Jahres 1911 um 8 pCt. überſteigt. Beſonders tritt wieder, wie bei der Würze, ſo auch bei der Gerſte des Jahres 1912 der hohe Gehalt an Phosphorſäure hervor. Um faſt 20 pCt. des Wertes überſteigt er den der Gerſte des Dürrejahres 1911.

Beſonders charakteriſtiſch für die diesjährige Gerſte iſt aber der hohe Gehalt an Alkaliphosphorſäure. Im auffälligen Gegenſatz ſteht er zu dem der Gerſte von 1911. Die diesjährige (1912) enthält etwa 70 pCt. des Wertes mehr davon als die vorjährige (1911), ſo daß man letztere geradezu als alkaliphosphorſäurearm, die diesjährige aber als alkaliphosphorſäurereich bezeichnen muß.

So ergeben ſich alſo als Kennzeichen der Gerſte dieſes Jahres: hoher Gehalt an Eiweiß und Mineralbeſtandteilen; von letzteren namentlich Phosphorſäure und Alkaliphosphorſäure. Als auffälligſtes Merkmal tritt der hohe Gehalt an Alkaliphosphorſäure hervor.

Vergleicht man die Jahrgänge 1911 und 1912 miteinander, ſo erſcheint es nicht mehr fraglich, daß die Nährſtoffbildung und Nährſtoffgruppierung in der Würze in enger Abhängigkeit zu der chemiſchen Zuſammenſetzung und Ernährung der Gerſte ſtehen müſſen, ja, daß die entſcheidende Urſache für die ſtoffliche Beſchaffenheit der Würze letzten Endes in der Anlage der Gerſte zu ſuchen und chemiſch auch nachweisbar iſt.

„Am Jahrgang liegt es“, ſo hört man es vielfach von dem aufmerkſam beobachtenden Praktiker, wenn er durch Tenne, Sudhaus und Gärkeller geht und wieder, wie ſo oft ſchon wahrnehmen muß, daß es juſt wieder anders iſt, als im Jahre vorher.

Das abweichende Verhalten der Hefe bei der Gärung, die niedrige Vergärung, in manchem Betriebe ſogar verzweifelt träge Gärung, die ſtarke Bruchbildung, das ſchnelle Zubodengehen der Hefe, die ſchlechte Haltbarkeit des Bieres infolge zu großen Gehaltes an unvergorenem Zucker — alles das ſind Begleiterſcheinungen einer nicht geeigneten Hefeernährung, die Begleiterſcheinungen aus der eigenartigen Zuſammenſetzung der diesjährigen Würze. Und dieſe wieder hat ihren Urſprung in der Eigenart der letztjährigen Gerſte; in ihrer chemiſchen Zuſammenſetzung, im hohen Eiweißgehalt und hohen Gehalt an Mineralſtoffen. Die atmoſphäriſchen Verhältniſſe des letzten, naſſen Jahres haben eben eine Gerſte reifen laſſen, bei der ſich das Nährſtoffverhältnis in einer ganz beſtimmten Form gruppiert hat, in einer ganz anderen Form wie in dem Dürrejahre 1911.

Die Gerſte hat ſich angereichert mit Eiweiß, Phosphorſäure und Kali, mit Nährſtoffen, welche, ſobald ſie in großen Mengen von der Hefe aufgenommen werden, dieſe in die Bruchform drängen und die Gärwirkung hemmen, ſo daß nur ſchwache Vergärung hervorgebracht wird.

Eine ſolche ſtarke Nährſtoffaufnahme kann und wird aber da beſonders ſtattfinden, wo eben reichliche Mengen der betreffenden Nährſtoffe vorhanden ſind.

Das iſt aber der Fall bei den diesjährigen Würzen.

Phosphorſäure und Kali ſind zwar notwendigſte Düngemittel für Gerſte, um nach Möglichkeit den Brauwert derſelben zu ſteigern, Qualitätsverbeſſerung hervorzurufen, den Gehalt an Stickſtoff herabzudrücken, dafür aber den Stärkeanteil zu erhöhen. Es ſteht aber dahin, ob nicht ein Übermaß an Kali und Phosphorſäure in der Zuſammenſetzung der Gerſte dieſe wieder in gewiſſer Hinſicht nachteilig beeinflußt, nachteilig inſofern, als eben durch den zu hohen Kali-Phosphorſäure-Gehalt in der Würze die Hefe zu ſchwacher Vergärung veranlaßt wird.

Den höchſten Phosphorſäure-Kali-Gehalt findet man bekanntlich bei den Bruchhefen. Das ſind aber die ſchwach bzw. niedrig vergärenden. In dieſem Jahre herrſchen ſie vor. Ein Zuſammenhang zwiſchen dem hohen Phosphorſäuregehalt der diesjährigen Würzen und der Gärfaulheit und ſtarken Bruchform der Hefe dieſes Jahres iſt alſo ohne Zweifel anzunehmen. Dieſe gewiſſermaßen nachteilige Wirkung der obengenannten Mineralbeſtandteile erfordert aber jedenfalls noch eine Beihilfe durch einen anderen Nährſtoff, denjenigen nämlich, welcher die weitaus größte Gewichtsmaſſe der Hefe-Zellſubſtanz ausmacht, das Eiweiß. Dies iſt nun aber in den Würzen aus den Gerſten des Jahres 1912 in ſehr reichlichen, ja meiſtens überreichlichen Mengen vorhanden. Und auch in den Gerſten ſelbſt.

Aus all dieſen Erſcheinungen und Feſtſtellungen darf man deshalb wohl berechtigterweiſe die Schlußfolgerung ableiten, daß der hohe Gehalt an Stickſtoff, Phosphorſäure, Alkaliphosphorſäure in den Würzen dieſes Jahres die Urſache für die Entartung der Hefe, für die ſtarke Flockenbildung und zu niedrige Vergärung bildet und daß die ungeeignete chemiſche Zuſammenſetzung der Würze auf die beſondere chemiſche Zuſammenſetzung der Gerſte zurückzuführen iſt.

II.

Im Aſchengehalt übertreffen die Gerſten von 1912 die von 1911 um 8 pCt. des Wertes. Die Grenzzahlen für 1911 ſind 2,27 bis 2,83 pCt., die für 1912 2,43 bis 3,15 pCt.

Beim Vergleich mit älteren in der Literatur angegebenen Zahlen ergibt ſich faſt völlige Übereinſtimmung. In der ſpäter mehrfach noch angeführten Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen finden wir: Aſche 2,38 bis 3,12 pCt. (Zeitſchr. f. das geſ. Brauw. 1881, S. 356); Aſche 2,37 bis 3,12 (Zeitſchr. f. das geſ. Brauw. 1883, S. 2).

Der Kalkgehalt der Gerſten von 1911 ſchwankt zwiſchen 0,103 und 0,148 pCt. Der Kalkgehalt der Gerſte 1912 zwiſchen 0,106 bis 0,148 pCt. Im Mittel ſowohl wie in den Grenzwerten ſind keine Unterſchiede zu erkennen.

Beim Vergleich zwiſchen unſeren Zahlen und den in der Fachliteratur niedergelegten ergibt ſich, daß die unſrigen allermeiſt höher ausfallen. Es wurde z. B. gefunden: bei Braugerſten vom Jahre 1877 ein Kalkgehalt von 0,03 bis 0,08 pCt.1)
bei Gerſten aus dem Jahre 1873 bis 1877 0,03 bis 0,05 pCt.2));
von 1876 0,04 bis 0,151 pCt.3));
bei Unterſuchungen von 1886 0,06 bis 0,09 Prozent4)).

Wenn unſere Zahlen etwas höher ausfallen als die eben genannten, ſo wird man nicht umhin können, nach den Urſachen für dieſe Verſchiedenheiten zu forſchen. So könnte man ev. Analyſenfehler verantwortlich dafür machen. Wir möchten das aber nicht annehmen, und zwar aus dem Grunde, weil bei Unterſuchungen von Phosphorſäure, Magneſia uſw. die von uns gefundenen Werte den Zahlwerten bei jenen alten ſoweit zurückliegenden Unterſuchungen im großen ganzen entſprechen. Man könnte vielmehr auf den Gedanken kommen, daß der Kalkgehalt ſich bei den Gerſten geändert hat, und daß er ein höherer geworden iſt. Für dieſe Annahme fehlt es ev. nicht an entſprechenden Stützpunkten.

So kann man vielleicht die beſſere Bodenkultur, namentlich die Tiefkultur, und das Kalken der Böden als Urſache für den höheren Kalkgehalt anſprechen.

Wir wollen uns indeß nicht in weitere Erörterungen hierüber einlaſſen und dieſe Frage mehr nebenher behandeln. Vielleicht, daß wir ſpäter Zeit finden, eingehender uns hiermit zu beſchäftigen. Es ſchien uns aber nicht wertlos, dieſen Abweichungen in dem Kalkgehalt gegen frühere Unterſuchungen eine gewiſſe Bedeutung beizulegen, da unſere Arbeiten über die Bedeutung der Mineralbeſtandteile der Würze für das Verhalten der Hefe bei der Gärung auch den Einfluß des Kalkes auf die Hefe nach verſchiedenen Richtungen hin beleuchtet haben.

Hinſichtlich des Gehaltes an Magneſia bewegen ſich die Grenzzahlen für die Gerſten 1911 zwiſchen 0,115 und 0,256 pCt. Für die Gerſten 1912 zwiſchen 0,117 und 0,263 pCt. Jahrgangsunterſchiede treten hierin alſo ebenſo wenig zutage wie im Kalkgehalt. Während aber unſere Unterſuchungen bezüglich des Kalkes nicht unerheblich höhere Zahlenwerte erbrachten gegenüber älteren Unterſuchungen, harmonieren die Zahlenwerte für Magneſia zwiſchen denen der älteren und unſeren Unterſuchungen ſehr gut. Es wurde an Magneſia gefunden ein Gehalt von 0,206 bis 0,360 pCt. bei Unterſuchungen von Schultze, (Zeitſchr. f. d. geſ. Brauw. 1881, S. 4) von 0,215 bis 0,255 pCt. durch die wiſſenſchaftliche Station für Brauerei München (Zeitſchr. für das geſamte Brauweſen 1883 S. 20), von 0,191 bis 0,286 (dieſelbe Zeitſchrift 1886, S. 511). Unſere eigenen Unterſuchungen ergaben einen Magneſiagehalt von 0,115 bis 0,260 pCt.

Übereinſtimmend kommt zum Ausdruck, daß der Magneſiagehalt höher iſt als der Kalkgehalt.

Kieſelſäure bewegt ſich bei unſeren Unterſuchungen ebenfalls innerhalb der Grenzen, welche bei früheren Unterſuchungen ſchon feſtgeſtellt wurden. Wir ziehen wieder zum Vergleich die Analyſen heran, welche in der Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen niedergelegt ſind.

Es wurde gefunden:
an Kieſelſäure 0,479 bis 0,84 pCt. (Zeitſchr. f. d. geſ. Brauw. 1881, S. 4);
„ „ 0,50 bis 0,82 (Zeitſchr. f. d. geſ. Brauw. 1883, S. 2);
„ „ 0,54 bis 0,79 (Zeitſchr. f. d. geſ. Brauw. 1883, S. 356).

Bei unſeren Unterſuchungen beträgt der Kieſelſäuregehalt bei den Gerſten 1911 0,36 bis 0,70 pCt., bei den Gerſten 1912 0,41 bis 0,91 pCt. Bei den Gerſten des Dürrejahres 1911 ſtellt ſich der Kieſelſäuregehalt etwas niedriger, als bei denen von 1912. Die 1911er Gerſte war weſentlich feiner, edler, ſtärkereicher. Dieſen Eigenſchaften entſprechend iſt darum auch wohl der Gehalt an Kieſelſäure ein niedriger geweſen. Unſere Analyſen laſſen dieſen Schluß durchaus zu.

Über Beziehungen zwiſchen dem Gehalt an Stickſtoff, Phosphorſäure und Aſche liegen Unterſuchungen vor, welche ſchon weit zurückgreifen. Im Jahre 1886 veröffentlicht Hofmeiſter (W. f. Br. S. 719) eine darauf bezügliche Abhandlung. Er findet, daß Stickſtoff und Aſchengehalt in keiner Beziehung zueinander ſtehen, und daß auch der Phosphorſäuregehalt unabhängig von dem Stickſtoffgehalt iſt. Die ſtickſtoffärmſten erwieſen ſich ebenſo phosphorſäurereich, als die ſtickſtoffreichſten. Schwankungen im Aſchengehalt werden in ziemlich erheblichem Umfange feſtgeſtellt. Letzterer variiert zwiſchen 1,5 und 3,0 pCt. An Phosphorſäure wurde ein Durchſchnittsgehalt von 1,13 pCt. ermittelt. Auch Beſtimmungen des Kalkgehaltes wurden ausgeführt, aber keine verwendbaren Zahlen erhalten.

---

1) Zeitſchr. f. das geſamte Brauweſen, 1883, Nr. 2, S. 2 (Mitteil. d. wiſſ. Station, München).

2) Ebenda, 1881, Nr. 4, S. 4 (E. Schulze).

3) Ebenda, 1881, S. 356 (Mitteil. d. wiſſ. Station, München).

4) Ebenda, 1886, S. 511 (Mitteil. d. wiſſ. Station, München).

Tabelle I.

Gerſte 1911.

Gerſte	Aſche pCt. in d. T.-S.	Eiweiß pCt. in d. T.-S.	Kieſelſäure pCt. in d. T.-S.	Geſamtphosphorſäure pCt. in d. T.-S.	Alkaliphosphorſäure pCt. in d. T.-S.	Erdalkaliphosphorſäure pCt. in d. T.-S.	Geſamtlösliche Phosphorſäure pCt. in d. T.-S.	Kalk (CaO) pCt. in d. T.-S.	Magneſia (MgO) pCt. in d. T.-S.
A	2,62	8,87	0,552	0,916	0,0787	0	0,231	0,103	0,200
B	2,27	9,71	0,403	0,665	0,0545	0	0,219	0,112	0,222
C	2,30	9,92	0,365	0,974	0,0630	0	0,203	0,121	0,225
D	2,75	9,94	0,608	0,836	0,0440	0	0,175	0,134	0,200
E	2,27	10,24	0,424	0,757	0,0550	0	0,278	0,138	0,177
F	—	10,89	0,554	0,858	0,0500	0	0,199	0,120	0,115
G	2,46	11,37	0,502	0,936	0,0901	0	0,234	0,132	0,244
H	2,83	11,60	0,705	0,767	0,0749	0	0,213	0,148	0,162
I	2,53	11,99	0,591	0,904	0,0876	0	0,331	0,135	0,256
K	2,57	13,37	0,524	1,020	0,0870	0	0,195	0,140	0,248
Mittel:	2,51	10,79	0,523	0,863	0,0685	0	0,228	0,128	0,205
Gerſte 1912.									
L	2,69	8,00	0,627	0,858	0,1010	0	0,140	0,139	0,119
M	2,80	10,50	0,626	1,130	0,1120	0	0,388	0,140	0,257
N	2,62	10,69	0,427	1,010	0,0909	0	0,209	0,148	0,250
O	2,77	11,00	0,605	0,995	0,0939	0	0,176	0,123	0,149
P	2,43	11,09	0,417	1,040	0,1360	0	0,237	0,106	0,130
Q	2,66	11,44	0,485	1,120	0,1350	0	0,207	0,121	0,263
R	2,71	11,50	0,541	1,120	0,2090	0	0,353	0,124	0,257
S	2,69	12,19	0,569	0,971	0,1010	0	0,273	0,132	0,259
T	3,15	12,50	0,914	1,040	0,0834	0	0,119	0,106	0,117
U	2,55	16,60	0,446	0,909	0,1180	0	0,255	0,119	0,173
Mittel:	2,71	11,55	0,566	1,02	0,118	0	0,236	0,126	0,197

Tabelle II.

Lösliche Phosphorſäure in pCt. der Geſamtphosphorſäure.

1911		1912	
Gerſte A	25,2	Gerſte L	16,3
„ B	32,9	„ M	34,3
„ C	20,8	„ N	20,7
„ D	21,0	„ O	17,8
„ E	36,7	„ P	22,8
„ F	23,1	„ Q	18,5
„ G	25,0	„ R	31,5
„ H	27,7	„ S	28,1
„ I	36,6	„ T	11,4
„ K	19,1	„ U	28,1

Grenzwerte.

1911	1912
19,1	11,4
36,7	34,3

Mittelwerte.

1911	1912
26,8	22,9

Die Unterſuchung von Gerſte bzw. Malz auf ihren Gehalt an Phosphorſäure zwecks Erforſchung etwaiger Beziehungen zwiſchen Phosphorſäuregehalt und Geeignetheit der Gerſte für Brauzwecke hat außerdem manchen Forſcher beſchäftigt. So hat man feſtzuſtellen verſucht, ob ein Zuſammenhang zwiſchen Keimfähigkeit und Phosphorſäuregehalt beſtehe. Das wird z. B. von Bobitſcheck (W. f. Br. 1888, S. 884) nach einem Referat aus „Brauer und Mälzer“ geleugnet. Desgleichen vermag dieſer eine Beziehung zwiſchen dem Phosphorſäuregehalt und dem Brauwerte nicht zu erkennen. Gerſten mit weniger Phosphorſäure ſeien ebenſogute Braugerſten, als ſolche mit viel Phosphorſäure. Aus phosphorſäurearmer Gerſte hergeſtelltes Malz liefere ebenſogut vergärbare Würzen, wie ſolches, das aus Gerſte mit hohem Phosphorſäuregehalt bereitet iſt.

Phosphorſäurebeſtimmungen in großer Zahl ſind z. B. von der wiſſenſchaftlichen Station für Brauerei in München ausgeführt worden. Nach Aubry (Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen 1887, S. 124) betrug der Phosphorſäuregehalt bei Gerſten im Jahre:

	1876	1877	1879	1880
Maximum	1,145	1,199	1,319	1,696
Minimum	0,614	0,430	0,852	0,756
Mittel	0,902	0,851	1,103	1,056

Unſere eigenen Unterſuchungen ergaben:

	Gerſte 1911	Gerſte 1912
Maximum	1,020	1,130
Minimum	0,665	0,858
Mittel	0,863	1,020

Über die Beſtimmung der Phosphorſäure in der Gerſte hat unter anderen auch Fernbach gearbeitet (Wochenſchr. f. Brauerei 1896, S. 426). Die von ihm mitgeteilten Zahlen halten ſich etwa auf der gleichen Höhe wie die von uns gefundenen Werte. Jene bewegten ſich in den Grenzen zwiſchen 0,779 und 1,086 Prozent. Sie entſprechen ſomit etwa unſeren bei den Gerſten des Jahres 1911 feſtgeſtellten Zahlen.

Für die Beſtimmung der löslichen Phosphorſäure benutzte Fernbach eine Methode, welche von der von uns angewendeten völlig abweichend war. Sie beſtand darin, daß feingemahlene Gerſte zunächſt verkleiſtert, alsdann mit Malz verzuckert wurde und nunmehr erſt in der Würze die Beſtimmung der Phosphorſäure ſtattfand. Es konnte bei dieſer Unterſuchung ein zutreffendes Bild von dem wirklich vorhandenen Gehalt an löslicher Phosphorſäure in der Gerſte nicht gewonnen werden, da durch die Art der Behandlung der Gerſte während der Analyſe zweifelsohne eine Veränderung in dem löslichen Phosphorſäuregehalt ſtattfindet. Aus der unlöslichen Phosphorſäure bildet ſich lösliche. Das geſchieht nicht nur durch den Mälzungs-, ſondern auch durch den Verzuckerungsvorgang. Es werden deshalb die Zahlen für den Gehalt an löslicher Phosphorſäure höher ausfallen müſſen, als in Wirklichkeit vorhanden iſt, wenn in der Weiſe gearbeitet wird, wie es von ſeiten Fernbachs geſchah. Dementſprechend muß auch bei der Analyſe darauf Bedacht genommen werden, eine ſolche Umbildung zu verhindern. Die grundlegenden Arbeiten diesbezüglich ſind von Adler (Zeitſchr. f. das geſamte Brauweſen 1912, Nr. 24) ausgeführt worden. Er ſtellte feſt, daß der Gehalt an löslicher Phosphorſäure prozentual zur Geſamtphosphorſäure ganz erheblich niedriger iſt, als alle früheren Unterſuchungen dargetan hatten. Dieſen niedrigen Werten von Adler paſſen ſich auch die von uns ermittelten Zahlen an. Sie halten ſich ganz allgemein auf einem niedrigen Stand, zeigen aber dabei unter ſich wieder ganz bedeutende Unterſchiede.

Fernbach fand zum Beiſpiel, daß von der geſamten Phosphorſäure 32 bis 97 pCt. löslich waren.

Auch Windiſch und Vogelſang finden ſehr hohe Zahlen für den Gehalt an löslicher Phosphorſäure (Wochenſchrift f. Brauerei 1906, Nr. 40, 41). Die von ihnen unterſuchten Gerſten, bei welchen die Unterſuchung in der Weiſe ausgeführt wurde, daß Kaltwaſſerauszüge bereitet wurden und dieſe zur Beſtimmung der Phosphorſäure dienten, hatten einen Gehalt von 58 bis 61 pCt. löslicher Phosphorſäure, bezogen auf Geſamtphosphorſäure.

Hiervon weichen unſere Zahlen ganz weſentlich ab. Wir finden bei der Gerſte aus dem Dürrejahr 1911, daß 19 bis 36,5 pCt., bei der neuen Gerſte (Jahr 1912) 11,4 bis 34,3 pCt. der Geſamtphosphorſäure löslich ſind. Alſo ganz erheblich weniger, als die Unterſuchungen von Fernbach und Windiſch ergaben.

Bezüglich des Analyſenganges ſei folgendes bemerkt: Ehe man zur Extraktion der löslichen Phoſphorſäure ſchreitet, muß man die Einwirkung der Enzyme der Gerſte auszuſchalten. Zu dieſem Zwecke hatten ſchon Windiſch und Vogelſang (allerdings nicht bei Gerſte, ſondern bei Malz), insbeſondere aber Adler (dieſer bei ſeiner Unterſuchung von Gerſte), das zu unterſuchende Material einer Behandlung mit Alkohol unterworfen. Wir ſchlugen denſelben Weg ein. Der Gang der Analyſe geſtaltete ſich im weſentlichen wie folgt: 40 g fein gemahlene Gerſte wurden in einem Kolben mit 150 ccm 96prozentigem Alkohol übergoſſen und drei Stunden am Rückflußkühler gekocht. — (Windiſch und Vogelſang bedienten ſich einer Kochzeit von zwei Stunden, Adler von ſechs Stunden. Auf Grund der von uns vorgenommenen Vorverſuche halten wir eine Kochzeit von drei Stunden für ausreichend. Einen Beweis dafür ſehen wir darin, daß bei zugrundelegen dieſer Behandlung in keinem Falle bei den von uns vorgenommenen Verſuchen Erdalkalienphoſphorſäure in der Extraktion mit Waſſer nachweisbar war. Hätte eine Kochzeit von drei Stunden nicht ausgereicht, um jedwede Enzymtätigkeit zu verhindern, ſo hätte eben die Analyſe das Auftreten von Erdalkalienphoſphorſäure erbracht. In allen unſeren Unterſuchungen fiel aber dieſer Nachweis negativ aus. Mit Recht darf man daraus ſchließen, daß die von uns gewählte Behandlung richtig iſt.) — Der Alkohol wurde abdeſtilliert, der Kolben noch einige Zeit im Trockenſchrank gehalten. Nach vollſtändigem Verdunſten des Alkohols wurde die Gerſte mit 400 g Waſſer aufgenommen und 18 Stunden bei Zimmertemperatur ſtehen gelaſſen.

100 g des filtrierten Auszuges wurden eingedampft, der Rückſtand verglüht, mit verdünnter Salpeterſäure aufgenommen und in dieſer Löſung wurde die Phoſphorſäure nach Woy beſtimmt.

Zur Beſtimmung der Erdalkali- ſowie Alkaliphoſphorſäure benutzten wir ebenfalls 100 g des Auszuges. Erdalkaliphoſphorſäure war in keinem Falle beſtimmbar. Durch Ammoniak entſtanden zwar im Auszuge hin und wieder Trübungen; ſie erwieſen ſich aber nicht als Phoſphorſäurefällungen von Erdalkalien.

Nach Filtration dieſer Trübungen wurde die Alkaliphoſphorſäure mit Magneſiamiſchung gefällt.

Amerikaniſche Getreidetrockner.

Von **J. F. Hoffmann** in Berlin.

(Aus: Zeitſchrift des Vereins Deutſcher Ingenieure, 1913, Heft 21.)

(Schluß.)

Betrachten wir nun die folgenden Abbildungen, welche die amerikaniſche Bauart Heß darſtellen, ſo finden wir, daß ſie der Siversſchen genau entſpricht, aber neuzeitlich ausgebaut iſt. Vor allen Dingen hat man die Faſſung des Trockenraumes nicht durch Vergrößerung der Getreidewandfläche, ſondern durch Nebeneinanderſetzen vieler Getreidewände zu erreichen geſucht. In Abb. 10 ſehen wir einen Querſchnitt des Trockners; im Hintergrunde mündet eine weite Röhre, aus der die heiße Luft zwiſchen zwei Getreidewände tritt. Das Getreide kann bei dieſer Anordnung der Unterlagen, die nicht aus Holz, ſondern aus Eiſenblech beſtehen, infolge ſeines Böſchungswinkels nicht überlaufen. Der Weg der Luft iſt durch Pfeile angedeutet. In Abb. 11 iſt der Bedienungsgang eines Heß-Trockners am Calumet-Elevator A der Firma Bartlett, Frazier & Co. in Süd-Chicago dargeſtellt. Die in dieſem Bilde erſichtlichen Hebel dienen dazu, das Getreide aus jedem Teile des Trockners abzulaſſen oder nachzufüllen. Abb. 12 zeigt einen größeren Trockner im Schnitt. Oben tritt heiße, unten kalte Luft zum Getreide, und zwar wird, wie man ſieht, nur ein Ventilator dafür verwendet. Dieſe Anordnung könnte nach den früheren Auseinanderſetzungen nicht unbedenklich erſcheinen; denn während der Abkühlung gibt das Getreide noch Waſſer ab, welches die Dampfſpanung der Luft erhöht, wodurch ihre trocknende Kraft im oberen Teile verringert wird. Dieſes Bedenken wird beſeitigt durch die große Luftmenge, die der Amerikaner zu verwenden gewöhnt iſt, die jedoch ihrerſeits die Trocknungskoſten erhöht.

Abb. 13 ſtellt einen kleinen Röſtofen für Hafer dar, aus dem Hafermehl mit Nußgeſchmack gewonnen wird.

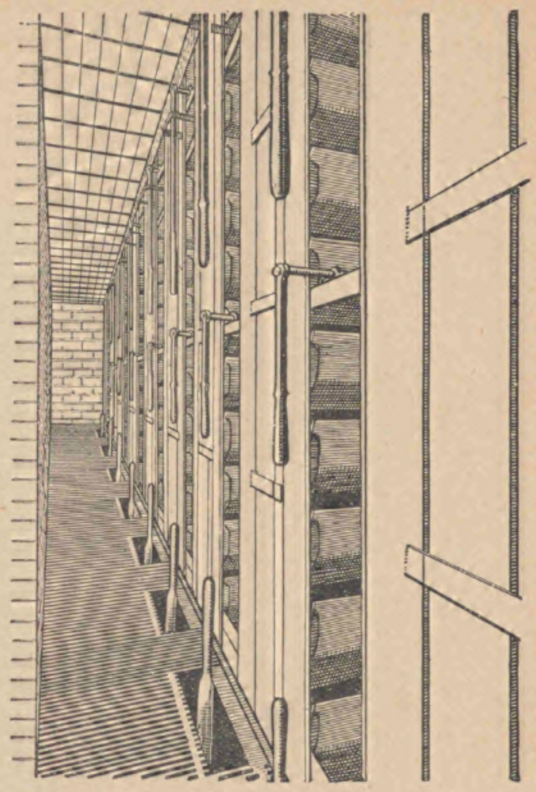


Abb. 11. Bedienungsgang in einem Heß-Trockner.

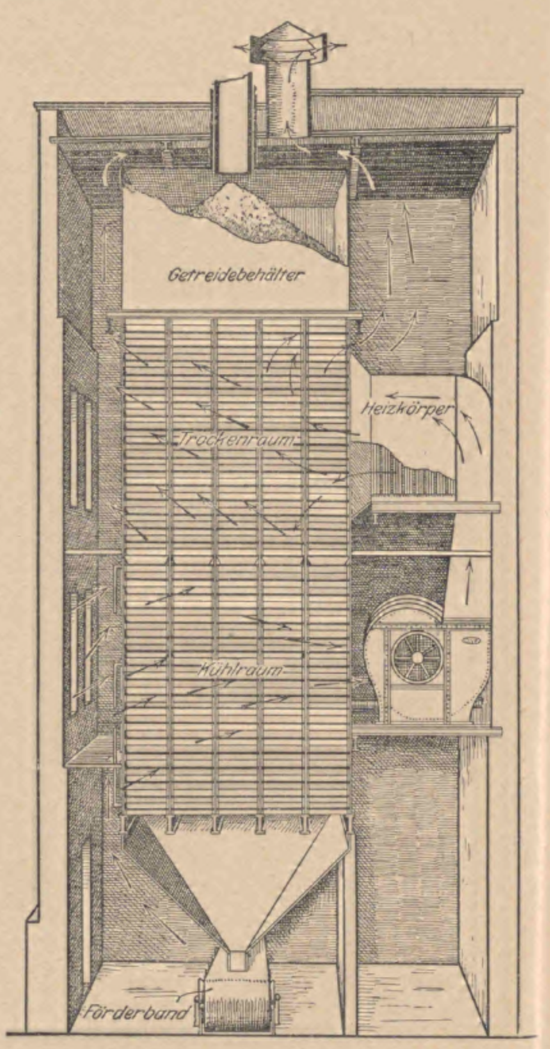


Abb. 12. Großer Trockner im Schnitt.

Vergleichen wir nun die Heßſche Ausführungsform mit der urſprünglichen von Sivers, ſo können wir zwei Abänderungen nicht als Verbeſſerungen anſehen. Sivers veranlaßte einen natürlichen Luftzug, während Heß mit Ventilatoren arbeitet, die nicht geringe Anlage- und Betriebskoſten verurſachen. Noch wichtiger aber iſt der Umſtand, daß Sivers als Unterlagen Bretter verwendete, während Heß, der modernen Gewohnheit entſprechend, Eiſenunterlagen wählt. Da Holz ein ſchlechter Wärmeleiter iſt, da ferner die Schüttbretter auf der einen Seite Waſſer aufnehmen, um es auf der andern Seite wieder abzugeben, ſo leuchtet ein, daß Sivers erheblich höhere Temperaturen anwenden konnte, als die modernen Trockner erlauben. Infolgedeſſen muß unter ſonſt gleichen Umſtänden die ſchlecht leitende und durchläſſige Unterlage den Trockner leiſtungsfähiger machen. Unterlagen aus poröſem Geſtein, z. B. Ziegelplatten, würden noch zweckmäßiger ſein, da ſie nicht nur die Wärme ſehr ſchlecht leiten, ſondern auch nach meinen Verſuchen die Waſſerdämpfe faſt ſo leicht durchlaſſen, wie flüſſiges Waſſer durch ein Sieb fließt.

3. Der Eureka-Trockner von S. Howes in Silver Creek, N. Y.

Dieſe Bauart hat mit der vorigen, aber auch mit der nachfolgend beſchriebenen einige Ähnlichkeit. Der in Abb. 15 ſkizzierte Trockner beſteht aus einer hohen Säule, die im Innern ein ebenſo hohes durchlochtes, weites Rohr enthält. Der äußere Trocknermantel beſteht nicht aus einer einheitlichen Wand, ſondern weiſt eine große Anzahl übereinanderſtehender Stücke auf, die ſich alle nach unten in Trichterform etwas verjüngen. An einem Gerippe von Eiſenſchienen und -rahmen ſind ſie ſo befeſtigt, daß zwiſchen je zwei Manteleinheiten ein ziemlich großer freier Raum bleibt. Abb. 14 ſtellt einen Schnitt durch Mantel und Rohrwand ſchematiſch dar. Der innere Zylinder iſt in einer beſtimmten, hier nicht gekennzeichneten Höhe zwiſchen dem Eintritt der heißen und der kalten Luft geteilt. Das Getreide wird von oben eingelaſſen und füllt den ganzen Raum zwiſchen den beiden Zylindern aus. Ein Gebläſe ſaugt Luft ein, die durch einen Heizkörper erwärmt wird, und drückt ſie durch den in Abb. 15 erſichtlichen oberen Ring in das Getreide. Je nach der Größe des Widerſtandes wird die Luft zum Teil ſchon beim nächſten Zwiſchenraum zwiſchen zwei Mantelſtücken wieder heraustreten; ſie ſoll aber zum größten Teil in den inneren Zylinder gelangen, ſich hier verteilen, von hier aus in das Getreide zurück und ſchließlich wieder nach außen treten. Da ſich die Öffnungen des inneren Rohres leicht verſtopfen, worüber ich aus eigener Erfahrung berichten kann, ſo iſt nicht recht einzuſehen, warum die Innenwand nicht genau ſo eingerichtet iſt wie der Außenmantel. Ich habe etwa um das Jahr 1900 herum im Verſuchskornhauſe im Anſchluß an den Siversſchen Trockner einen kleinen Getreidebehälter mit ſchrägen Innen- und Außenringen für Laboratoriumsverſuche anfertigen laſſen, und dieſe Einrichtung iſt, wenn ſchon einmal die ſchrägen Wände gewählt werden, ſo ſelbſtverſtändlich, daß man faſt annehmen könnte, die Zeichnung entſpräche nicht den Tatſachen, wenn es ſich nicht um eine alte Fabrik handelte, die nach ihrer Angabe im Proſpekt ſeit 25 Jahren mit dieſer Bauart arbeitet.

Nach dem Trocknen wird das Getreide gekühlt, indem durch den in Abb. 15 ſichtbaren unteren Rohrkranz kühle Luft mittels eines zweiten Gebläſes eingeführt wird. Übrigens werden beide Gebläſe zuweilen auf einer Welle angebracht. Die Höhe des hier abgebildeten Trockners beträgt etwas über 10 m, ſein Durchmeſſer 1 m. Über ſeine Leiſtungsfähigkeit wird bemerkt, daß er $2^{1}/_{2}$ bis 3 t/st zu trocknen vermag. Über Temperaturhöhe, Trocknungsdauer und Inhalt fehlen Angaben. Der Preis des Trockners wird mit 5600 ℳ ab Fabrik angegeben.

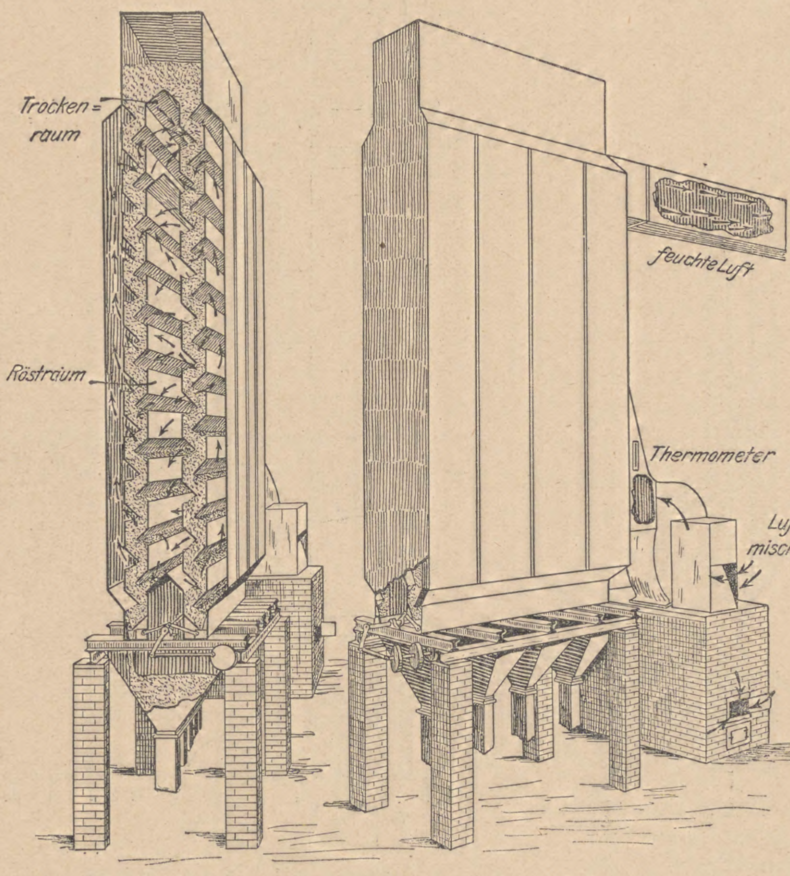


Abb. 13. Röſtofen für Hafer.

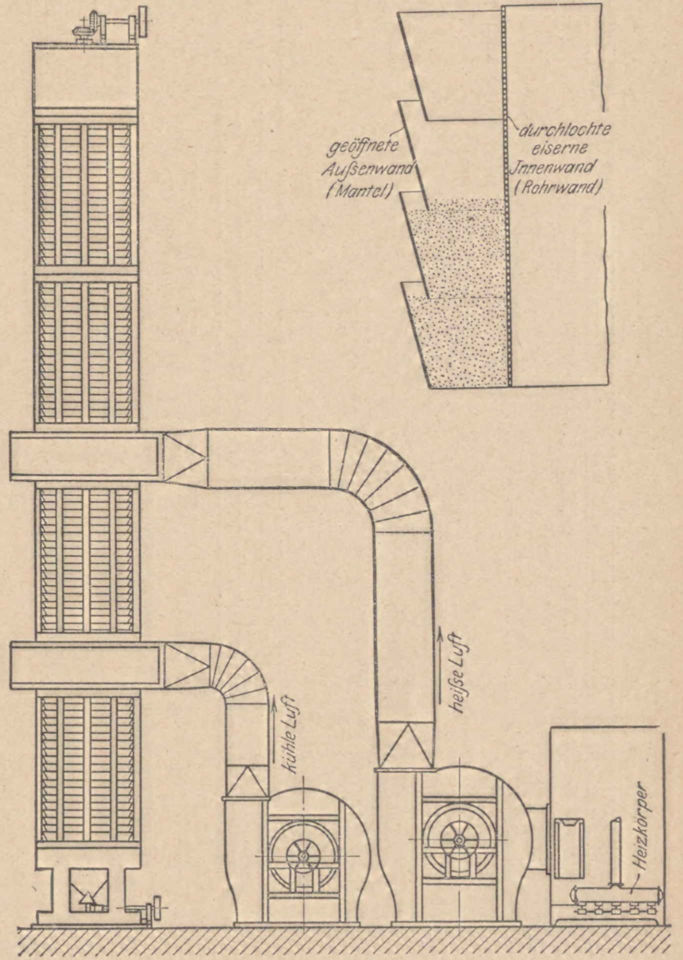

heiße Luft
kühle Luft
Heizkörper

Abb. 15. Eureka-Trockner. (Maßſtab 1 : 100.)

geöffnete Außenwand (Mantel)
durchlochte eiserne Innenwand (Rohrwand)

Abb. 14. Schematiſcher Schnitt durch Mantel und Rohrwand eines Eureka-Trockners.

Bei ſehr großen Anlagen ſind Trockner und Kühler von einander getrennt, wie Abb. 16 zeigt. Wir ſehen hier eine Rieſenanlage, aus drei Türmen beſtehend, während der vierte Turm als Kühler dient. Die Säulen haben auch hier etwas über 1 m Durchmeſſer bei rund 17 m Höhe. Man erkennt aus dieſem Bilde, daß ſowohl die erwärmende als auch die kühlende Luft an je drei Stellen in die Türme tritt. Das Getreide wird nach dem Verlaſſen der Trockentürme durch eine Schnecke nach dem den Kühler ſpeiſenden Elevator geſchafft. Je nach dem Feuchtigkeitszuſtande des Getreides ſollen 12,5 bis 25 t/st Getreide getrocknet werden können. Der Preis wird mit 25 000 ℳ ab Fabrik angegeben.

4. Der Mc Daniel-Getreidetrockner.

Dieſer Trockner wird beſonders in Mühlen zur Trocknung des gewaſchenen Weizens benutzt. Er hat hierin wie in der geſamten Konſtruktion Ähnlichkeit mit einer Bauart, die in Europa in einer ſehr großen Anzahl Mühlen verwendet wird und, wie es ſcheint, in England erfunden worden iſt. Die Bauart des europäiſchen Trockners, den wir als Siebtrockner bezeichnen können, ſei mit wenigen Worten erläutert, weil dann die Arbeitsweiſe des Mc Daniel-Trockners leichter verſtändlich wird. Das Weſentliche dieſer Bauart beſteht in zwei Blechwänden, die mit Schlitzen verſehen ſind. Der Raum zwiſchen den beiden Wänden wird mit Getreide gefüllt, das von oben nach unten wandert, während die Luft mit Hilfe eines Gebläſes quer hindurchgetrieben wird. Abb. 17 und 18 veranſchaulichen zwei Schnitte. Die trocknende Luft tritt zunächſt in einen Heizkörper, dann durch a in den Zwiſchenraum b, wird von hier aus durch die Schlitze der inneren Blechwand in das Getreide getrieben und geht ſchließlich durch die äußere Siebwand ins Freie. Durch die unteren Teile des Getreides tritt kalte Luft, die durch c zugeführt wird.

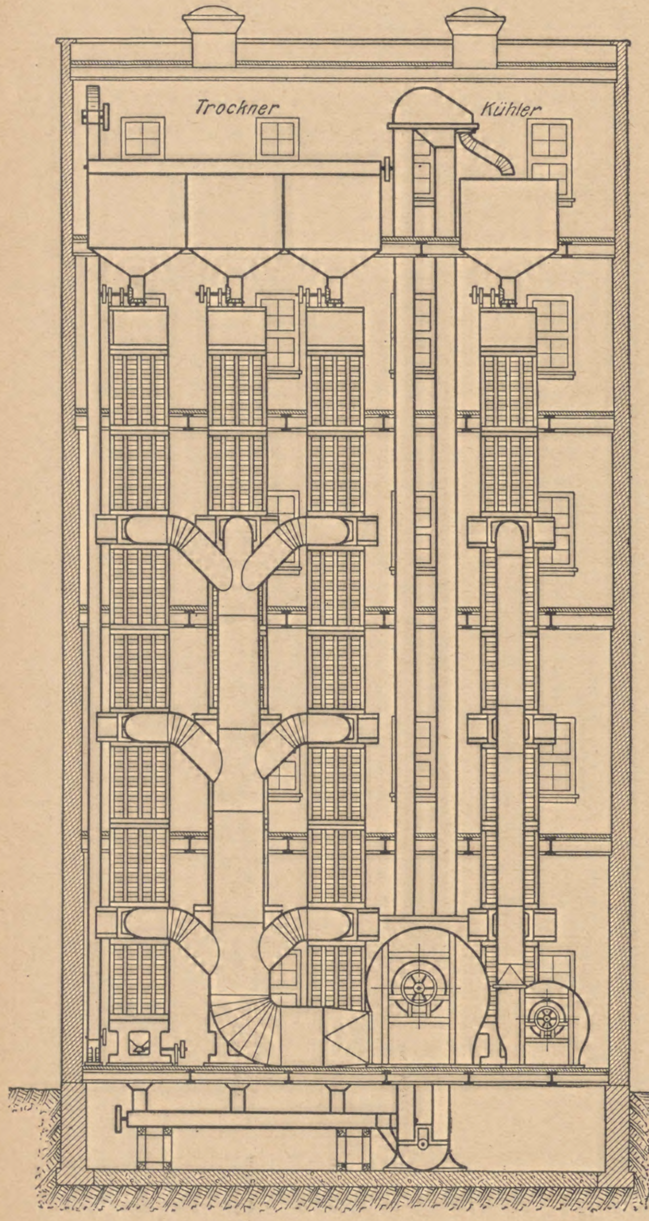


Abb. 16. Große Eureka-Trockenanlage mit beſonderem Kühler.

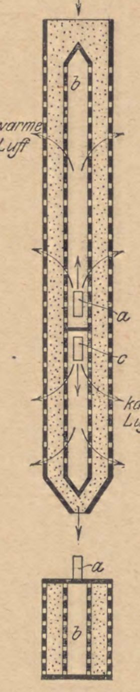


Abb. 17 und 18. Schnitt durch einen Trockenſchacht.

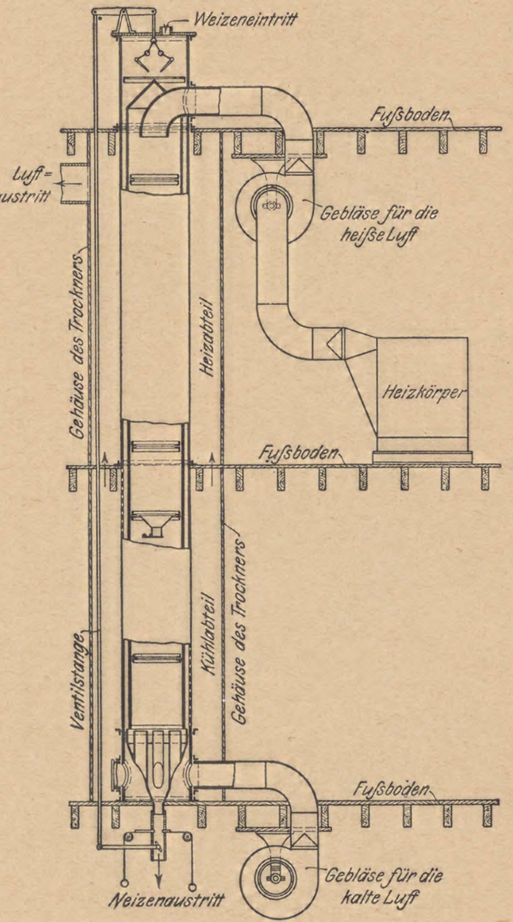


Abb. 19. Schnitt durch eine Mc Daniel-Trockenanlage

Der in Abb. 19 dargeſtellte Mc Daniel-Trockner arbeitet nach dem gleichen Grundſatz, was aber aus dem Bilde nicht leicht zu erkennen iſt, weil die Schlitze fehlen. Er unterſcheidet ſich von dem bei uns gebräuchlichen Siebtrockner durch ſeine runde Form, weshalb die Getreideoberfläche bei gleichem Querſchnitt des Trockners größer iſt. Die runde Form bedingt aber eine verwickeltere Vorrichtung zum Ablaſſen des Getreides. Der McDaniel-Trockner beſteht alſo aus zwei gleichachſig angeordneten durchlochten Zylindern. Im inneren Zylinder befindet ſich ein verſchiebbarer, mit Klappenventil verſehener Trichter, welcher geſtattet, die innere Luftſäule innerhalb gewiſſer Grenzen an einer beliebigen Stelle in einen heißen und einen kalten Teil zu zerlegen. Oben iſt der Zylinder mit einer kegelförmigen Kappe bedeckt und im Innern durch gegoſſene Winkeleiſenringe geſichert. Zwiſchen beiden Zylindern gehen Winkeleiſen ſenkrecht von oben bis unten durch, die den ganzen Trockner ſichern und die beiden Zylinder zentral halten ſollen. Als feſte Unterlage dient für beide Zylinder meiſt eine Metallplatte, welche zugleich die Luftkammer am unteren Ende beider Zylinder abſchließt. In der vorliegenden Ausführung wird die Luftkammer durch den Fußboden abgeſchloſſen. Drei Rohre führen die kalte Luft aus dieſer Kammer durch den Ablaßtrichter in den inneren Zylinder. Der obere Teil des Außenzylinders bildet den Empfangsbehälter für das Getreide. Hier befinden ſich Hängeventile, die durch Hebel und Stange mit der Auslaufklappe des Trockners in Verbindung ſtehen und den Durchgang des Getreides regeln. Wenn der Trockner leer iſt, ſo ſchließt das Gewicht der Stange und der Hebel die Auslaufklappe. Iſt der Trockner gefüllt, ſo öffnet das Gewicht des Getreides die Auslaufklappe, wodurch die Speiſung des Trockners und der ganze Trocknungsvorgang ſelbſttätig verlaufen.

Die wahre Beſchaffenheit der Hängeventile und ihre Wirkungsweiſe läßt ſich aus Bild und Beſchreibung nicht erkennen. Wahrſcheinlich ſind die beiden unterſten Punkte rechts und links die Schnittpunkte von Angeln, an welchen die im Schnitt als Zangen erſcheinenden Abſchlußplatten befeſtigt ſind. Der Getreidedruck auf dieſe Klappen regelt den Einlauf.

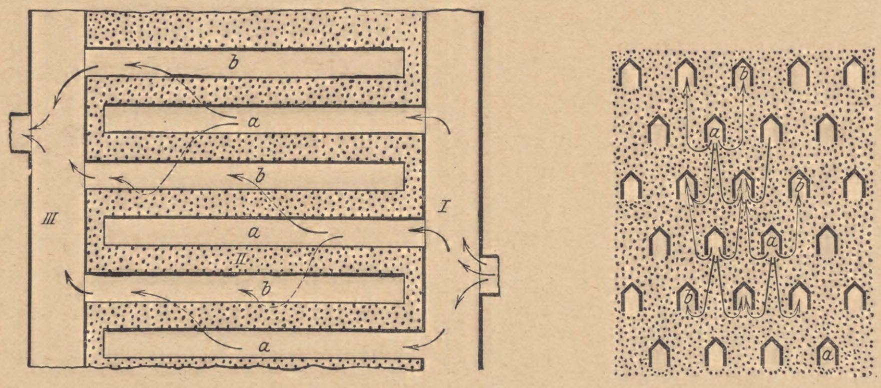


Abb. 20 und 21. Arbeitsweiſe des Morris-Trockners.

Schließlich iſt aus Abb. 19 erſichtlich, daß der Trockner mit Ausnahme von Ein- und Auslauf nochmals durch eine Eiſen- oder Holzwand eingeſchloſſen iſt, ſo daß die durch die Wände tretende feuchte Luft ſich nicht im Speicher verteilen kann, ſondern gezwungen iſt, durch die oben links befindliche Öffnung ins Freie zu treten.

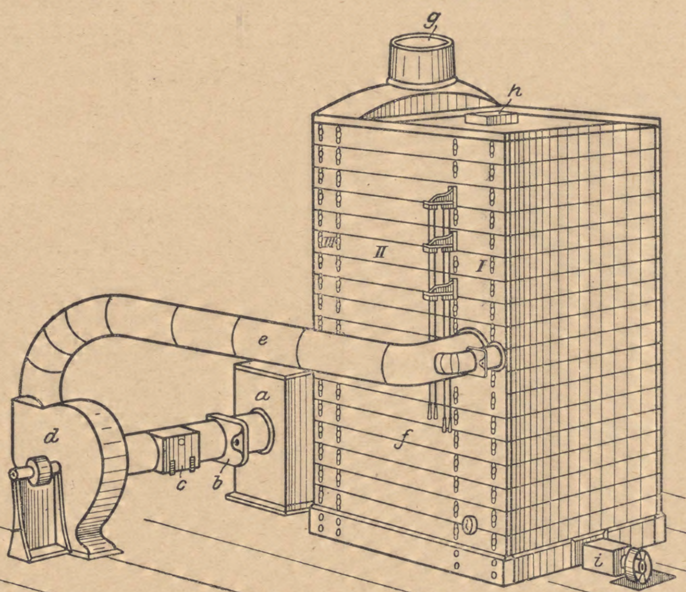


Abb. 22. Ältere Form eines Morris-Trockners.

5. Der Morris-Trockner.

Eine Beſchreibung der inneren Einrichtung habe ich nirgends finden können. Allem Anſchein nach arbeitet der Trockner in der durch Abb. 20 und 21 gekennzeichneten Art und Weiſe.

Man denke ſich einen kaſtenartigen Raum, der in drei Abteilungen zerlegt iſt. Die mittlere Abteilung II, Abb. 20, iſt die größte und enthält das zu trocknende Getreide. Abteilung I wird durch ein Gebläſe mit warmer Luft geſpeiſt. Aus Abteilung III wird die gebrauchte Luft durch das gleiche Gebläſe entfernt. Nun handelt es ſich darum, die heiße Luft durch das Getreide der Abteilung II zu treiben, was in folgender Weiſe erreicht wird: Von der Abteilung I aus führen fünfkantige, unten offene Kanäle a in das Getreide hinein, deren Enden aber nicht bis in die Abteilung III reichen; die heiße Luft aus I ſtrömt in dieſe Kanäle hinein. Von der andern Seite gehen Kanäle b aus der Abteilung III in das Getreide bis an die Abteilung I heran. Zwiſchen dieſen parallelen Kanälen liegen Kornſchichten von gleicher Dicke, und die Gebläſewirkung wird die heiße Luft durch die Kornſchichten hindurchtreiben, das Korn wird dabei erwärmt und getrocknet, die abgekühlte, feucht gewordene Luft wird nach III und von hier aus ins Freie geführt. Form und Anordnung dieſer Kanäle können mannigfach ſein; die zweckmäßigſte Form iſt wohl die vorliegende eines verkehrten Troges.

Dieſe Darſtellung paßt durchaus zu Abbildung 22, welche die Anſicht einer älteren Ausführungsform des Morris-Trockners wiedergibt[1]). a iſt der Heizkörper. Die Luftleitung enthält den Schieber b für warme Luft und die Klappe c für kalte Luft. d iſt der Ventilator, welcher die erwärmte Luft durch das Rohr e in den Trockner f drückt. Dieſer beſteht aus drei Abteilungen. I nimmt die eingeblaſene Luft auf, welche durch das in II befindliche Getreide hindurchgeht, in III mit Waſſerdampf geſättigt ankommt und als Dunſt durch g entweicht. Durch h wird der Trockner beſchickt und durch i entleert, von wo aus das Getreide auf ein Förderband gelangt.

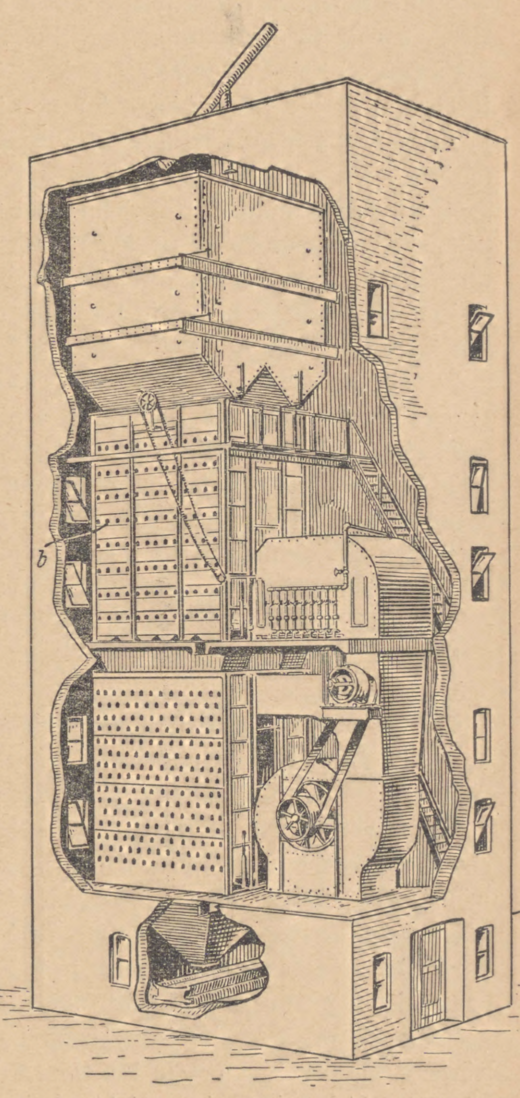


Abb. 23. Neuerer Morris-Trockner.

Vergleicht man mit dieſer eben beſchriebenen Form Abb. 23, die einen neueren Morris-Trockner darſtellt, ſo findet man die Übereinſtimmung mit der oben mitgeteilten inneren Einrichtung erſt nach einiger Bemühung heraus.

Abb. 23 zeigt, daß der Trockner in eine obere und eine untere Abteilung zerlegt iſt, in denen das Getreide erhitzt bzw. gekühlt wird. Jede Abteilung zerfällt wiederum in drei Teile, von welchen die beiden Seitenabteilungen das Getreide enthalten, während die

---

1) Der Trockner ging damals unter dem Namen von John Metcalf & Co., einer der bedeutendſten Speicherbaufirmen Nordamerikas.

mittlere die Kammer für die zugeführte Luft bildet, die mit Hilfe eines Gebläſes unten durch den Kühler, oben durch den Trockner gedrückt wird. Bevor die Luft in den Trockner tritt, wird ſie durch den Heizkörper angewärmt. Aus der Luftkammer ſtrömt ſie nun links und rechts in die Kanalreihen a der Abb. 21, die in Abb. 23 nicht ſichtbar ſind und zwiſchen den dort dargeſtellten Kanalreihen b liegen. Ein Schnitt durch eine der Abteilungen würde mit Abb. 20 oder 21 übereinſtimmen. Aus den Kanälen a tritt die Luft in das Getreide, dann in die Kanäle b und von hier aus vermutlich in einen Abzugsſchlot, der über Dach geführt wird.

Gegenüber der älteren Anordnung hat die neue Form mehrere Vorzüge. Man hatte bei den älteren großen Anlagen gefunden, daß diejenigen Getreideteile, welche in der Nähe des Eintrittes der heißen Luft lagen, erheblich mehr getrocknet wurden als die an der anderen Seite des Trockners liegenden. Es iſt leicht einzuſehen, daß dieſer Übelſtand um ſo mehr hervortreten wird, je länger die Kanäle a und b ſind. Seine gänzliche Beſeitigung iſt nur zu erreichen, wenn der Trockner rund gebaut und die Luft von außen nach innen geführt wird, wie ich es 1902 beim Umbau des Trockners im Verſuchskornhauſe veranlaßt habe[1]).

Bei der vierkantigen Anordnung kann der Fehler durch die Wahl kurzer Kanäle weſentlich verringert werden, und das iſt der Hauptgrund, warum der Trockner aus zwei nebeneinander ſtehenden Teilen beſteht. Eine zweckmäßige Begleiterſcheinung iſt bei dieſer Anordnung der geringere Wärmeverluſt. Schließlich iſt die Raumausnutzung durch dieſe Zuſammenſtellung verbeſſert. Bei der notwendig ſchmalen Form der einzelnen Abteilungen würde ein großer Trockner in der alten Ausführung recht ſperrig werden und dem Wärmeverluſt eine große Oberfläche bieten.

6. Der Flügelradtrockner von E. F. Mead in New York.

Während die bisher beſchriebenen Trockner kräftig wirkende Gebläſe brauchen, um die erforderlichen Luftmengen durch das Getreide zu treiben, iſt das vorliegende Verfahren geeignet, eine ausgezeichnete Lüftung auch ohne Ventilator herbeizuführen.

In einem gemauerten Schacht, Abb. 24 bis 27, ſind lange wagerechte Flügelräder verſetzt untereinander angebracht, welche ſich bewegen und das von oben empfangene Getreide auf die darunter befindlichen Flügelräder fallen laſſen. Die Erwärmung geſchieht durch Feuergaſe, die aus vier von einander getrennten Feuerungen ſtammen und nach vier verſchiednen Stellen des Trockners geführt werden. Dieſes Verfahren bedeutet gegenüber den gewöhnlichen Brauereidarren, die in ſteigendem Maße auch für die Getreidetrocknung verwendet werden, einen erheblichen Fortſchritt, indem der Trocknungsraum in beſſerer Weiſe ausgenutzt wird als bisher und vor allen Dingen die Luft ungehindert hindurchſtreichen und die aus dem Getreide verdunſteten Waſſerdämpfe entfernen kann. Leider erhöht die Bewegungseinrichtung die Anlage- und Betriebskoſten bedeutend. Ob dieſer Trockner in der Praxis mit Erfolg angewendet wird, iſt mir nicht bekannt.

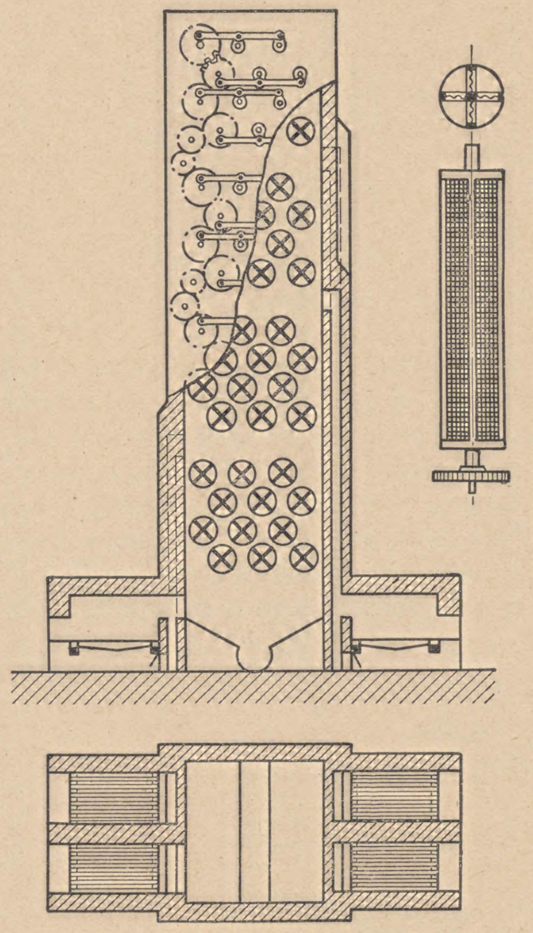


Abb. 24 bis 27. Flügelradtrockner von E. F. Mead.

Zuſammenfaſſung.

In der Einleitung wird auf die beſonderen Schwierigkeiten der Getreidetrocknung hingewieſen. Dann folgt die Beſchreibung von ſechs Trocknern verſchiedener Bauart. Bemerkenswert ſind die rieſigen Luftmengen, welche bei den amerikaniſchen Trocknern verwendet werden, indem nämlich auf 100 kg Getreide 25—30 cbm/min Luft kommen. Es findet alſo grundſätzlich eine große Kraft- und Wärmeverſchwendung ſtatt. Obgleich die amerikaniſchen Ausführungsformen ſehr beachtenswert ſind, können ſie nicht als endgültige Löſung der Getreidetrocknungsfrage angeſehen werden.

Über die Hydrolyſe des Hefeeiweißes.

Von Profeſſor Dr. **Felix Ehrlich**, Breslau.

(Aus dem landwirtſchaftlich-technologiſchen Inſtitut der Univerſität Breslau.)

In Nr. 28 dieſer Zeitſchrift macht H. Pringsheim einige intereſſante Mitteilungen zur Totalhydrolyſe des Hefeeiweißes und bemerkt u. a., daß die Fiſcherſche Methode zur Trennung der Aminoſäuren durch die Deſtillation ihrer Eſter bisher noch nicht auf das Hefeeiweiß angewandt worden ſei.

Demgegenüber möchte ich darauf hinweiſen, daß ich bereits im Jahre 1908 in einer Arbeit zuſammen mit A. Wendel die Fiſcherſche Eſtermethode zur Zerlegung des Aminoſäuregemiſches im Hefeeiweiß mit Erfolg benutzt habe. Die betreffenden Unterſuchungen wurden in unſerer Arbeit „Zur Kenntnis der Leucin-Fraktion des Eiweißes“ in der Biochemiſchen Zeitſchrift Bd. 8 (1908) auf Seite 410—411 und 431—437 veröffentlicht und ihre Reſultate ſind auch in der Wochenſchrift für Brauerei Jahrg. 25 Nr. 15 S. 238 referiert worden.

Wir gingen damals in einem Falle von 3 kg, im andern von 9 kg reiner Preßhefe der Raſſe XII aus, unterwarfen dieſe zunächſt der Autolyſe in Chloroformwaſſer, dampften das Filtrat ein und vereſterten nach Abſcheidung der Hauptmenge des Tyroſins den Rückſtand mit Hilfe der Fiſcherſchen Methode. Bei der Deſtillation der erhaltenen Aminoſäureeſter und Verſeifung der einzelnen Fraktionen ergab ſich, daß die Hauptmenge der Aminoſäuren des Hefeeiweiß aus Leucin, Iſoleucin und Valin beſtand, die wir nach beſonderen Methoden voneinander trennten und damit zum erſtenmal rein aus Hefe darſtellten. Die anderen Aminoſäuren aus Hefeeiweiß haben wir damals nicht näher unterſucht, konnten aber bereits auch feſtſtellen, daß in der Leucinfraktion in abſolutem Alkohol leichtlösliches Prolin vorhanden war.

Der Einfluß der Karbonate im Brauwaſſer auf die Ausbeute.

(Mitteilung aus dem Betriebslaboratorium der Schloßbrauerei Schöneberg A.-G.)

Von Dr. **Eberhard Heimann.**

Der Einfluß, den die Brauwaſſerkarbonate auf die Ausbeute ausüben, macht ſich in zwei ſtreng auseinanderzuhaltenden Phaſen geltend: Erſtens beim Maiſchprozeß durch ſchädigende Einwirkung auf die Enzyme und zweitens beim Läuterprozeß durch Veränderung der Beſchaffenheit der Würze. Sieht man von den ſehr vereinzelten Fällen ab, in denen freies Alkalikarbonat im Brauwaſſer enthalten iſt, ſo kommen praktiſch als Brauwaſſerkarbonate nur Kalzium- und Magneſiumkarbonat in Frage. Es iſt nun die Meinung ſehr verbreitet, daß letzteres erheblich ſchädlicher wirkt als Kalziumkarbonat, eine Meinung, die durch Ausbeuteverſuche in der Praxis eine ſtarke Stütze findet. Ein Grund hierfür iſt jedoch ſo ohne weiteres nicht erſichtlich, da ein Unterſchied in der Wirkung der beiden Karbonate ſich beim Maiſchen nur dann bemerkbar machen könnte, wenn dem Magneſiumkarbonat eine ſpezifiſche ſchädigende Wirkung auf die Enzyme zukäme, was aber nicht erwieſen iſt. Kommt dagegen nur die ſäurebindende Wirkung der Karbonate in Frage, ſo dürften beide keine Unterſchiede zeigen, wobei natürlich zu berückſichtigen iſt, daß vom Magneſiumkarbonat wegen ſeines geringeren Molekulargewichtes bereits eine geringere Menge genügt, um das gleiche Quantum Säure zu neutraliſieren. (40 g MgO haben die gleiche Wirkung wie 56 g CaO.)

---

[1]) „Das Verſuchskornhaus und ſeine wiſſenſchaftlichen Arbeiten“, S. 169.

Durch die im folgenden veröffentlichten Verſuche ſollte nun nachgewieſen werden, inwieweit der obige Gedankengang richtig iſt. Es war von vornherein klar, daß ein Arbeiten mit natürlich vorkommenden Wäſſern keine brauchbaren Reſultate ergeben würde, da erſtens deren Zuſammenſetzung nicht mit Sicherheit aus der Analyſe zu errechnen iſt und zweitens die ſtets mitvorhandenen Nichtkarbonate einen unkontrollierbaren Einfluß auf die Reſultate ausüben. Ich arbeitete daher ausſchließlich mit künſtlich hergeſtellten Wäſſern.

Um möglichſt prägnante Reſultate zu erhalten, wählte ich den Karbonatgehalt ziemlich hoch, und zwar zu einem halben Grammäquivalent im Hektoliter, d. h. 42,18 g $MgCO_3$ bzw. 50,06 g $CaCO_3$. Dies entſpricht einer Karbonathärte von 28°. Zur Verwendung kam als Kalkſalz reinſtes Karbonat, als Magneſiaverbindung ebenſolches Oxyd. Die Wäſſer ſtellte ich mir ſo her, daß ich die abgewogenen Mengen Kalk und Magneſia (0,5006 g $CaCO_3$ bzw. 0,2018 g MgO auf 1 Liter) in deſtilliertem Waſſer aufſchlämmte und unter Kühlung mit Eis Kohlenſäure durchleitete, bis alles in Löſung gegangen war. Die überſchüſſige Kohlenſäure wurde ſodann durch mehrſtündiges Einleiten von Luft zum größten Teil wieder vertrieben. Ein Wiederausfallen der Karbonate fand hierbei nicht ſtatt.

Mit den ſo hergeſtellten Wäſſern wurde nun Malzmehl vermaiſcht, das in größerer Menge auf der Seckmühle hergeſtellt und gut durchgemiſcht war. Zum Maiſchen wurde ein Scholvienſches Maiſchbad für acht Beſtimmungen benutzt. Es war ſo möglich, zu gleicher Zeit mit vier verſchiedenen Wäſſern je zwei Analyſen auszuführen. Etwaige kleine Ungenauigkeiten beim Maiſchen in bezug auf Zeit und Temperatur hatten ſomit auf alle Beſtimmungen den gleichen Einfluß und konnten ſich daher beim Vergleich der Reſultate nicht bemerkbar machen.

Gemaiſcht wurde ſtets nach folgendem Schema:

75 g des Malzmehls wurden mit 300 ccm des betreffenden Waſſers kalt eingeteigt und eine Stunde unter fortwährendem Gange des Rührwerks bei Zimmertemperatur gehalten. Sodann wurde die Temperatur in 20 Minuten auf 45° geſteigert und genau nach dem Kongreßverfahren weitergemaiſcht. Die Temperatur von 70° wurde im ganzen eine Stunde gehalten, jedoch wurden eine halbe Stunde nach Erreichung derſelben 100 ccm des betreffenden Waſſers kalt zur Maiſche zugeſetzt. Nach Beendigung des Maiſchprozeſſes wurde abgekühlt und mit deſtilliertem Waſſer auf 500 g aufgefüllt. In Tabelle I ſind die Reſultate der erſten Verſuchsreihe wiedergegeben. Ausgeführt wurden zwei Analyſenreihen zu je zwei Einzelbeſtimmungen; die letzteren differierten nicht untereinander.

Tabelle I.

	Analyſenreihe 1		Analyſenreihe 2	
	Extrakt pCt.	Ausbeute pCt.	Extrakt pCt.	Ausbeute pCt.
Nr. 1. Deſtilliertes Waſſer	11,62	74,87	11,61	74,80
Nr. 2. Kalziumkarbonatwaſſer . . .	11,49	73,93	11,49	73,93
Nr. 3. Magneſiumkarbonatwaſſer .	11,47	73,78	11,49	73,93
Nr. 4. Zu gleichen Teilen aus Nr. 2 und 3 gemiſcht .	11,47	73,78	11,49	73,93

Aus den Ergebniſſen iſt zu erſehen, daß zwiſchen der Einwirkung von Kalziumkarbonat einerſeits und Magneſiumkarbonat andererſeits auf die Ausbeute kein bemerkbarer Unterſchied beſteht. Ziemlich gering (knapp 1 pCt.) iſt auch der Unterſchied zwiſchen den Ausbeuten beim deſtillierten Waſſer und den doch ſehr harten Karbonatwäſſern. Dieſe anſcheinenden Widerſprüche mit den Ergebniſſen der Praxis erklären ſich ſofort, wenn man die Filtrationsgeſchwindigkeiten der einzelnen Würzen vergleicht. Am ſchnellſten filtrierte nämlich die Kalkwürze, faſt ebenſo ſchnell die Würzen aus deſtilliertem und dem Miſchwaſſer, ganz erheblich langſamer aber die Magneſiawürze. Es iſt wohl ohne weiteres anzunehmen, daß in der Praxis beim Abläutern dieſelben Verhältniſſe eintreten, daß alſo die ſtärkeren Ausbeuteverluſte bei Magneſiawäſſern gegenüber Kalkwäſſern lediglich auf Abläuterungsſchwierigkeiten zurückzuführen ſind.

In einer zweiten Verſuchsreihe (Analyſenreihe 3 und 4) wurde die Einwirkung des Gipſes auf die verſchiedenen Wäſſer unterſucht. Die Verſuchsanordnung war die gleiche wie bei den erſten Analyſenreihen; der Gipszuſatz betrug wieder ein halbes Grammäquivalent im Hektoliter, d. h. 0,8611 g $CaSO_4 + 2\,H_2O$ im Liter. Die Ergebniſſe ſind in Tabelle II zuſammengeſtellt.

Tabele II.

	Analyſenreihe 3		Analyſenreihe 4	
	Extrakt pCt.	Ausbeute pCt.	Extrakt pCt.	Ausbeute pCt.
Nr. 1. Deſtilliertes Waſſer¹)	11,61	74,80	11,61	74,80
Nr. 2. Deſtilliertes Waſſer²)	11,65	75,09	11,66	75,16
Nr. 3. Kalziumkarbonatwaſſer²) .	11,55	74,36	11,53	74,22
Nr. 4. Magneſiumkarbonatwaſſer²) .	11,55	74,36	11,55	74,36

1) Ohne Gipszuſatz.
2) Mit Gipszuſatz.

Die ausbeuteerhöhende Wirkung des Gipſes iſt alſo unverkennbar, aber auch hier zeigen Kalk und Magneſia keinen bemerkbaren Unterſchied. Der Gipszuſatz hat auch bei den Karbonatwäſſern keine ſtärkere Ausbeuteerhöhung bewirkt, als beim deſtillierten Waſſer. Wohl aber war die Filtrationsgeſchwindigkeit der Magneſiawürze diesmal bedeutend erhöht und kam der der anderen Würze gleich. Auf die Praxis übertragen würde dies bedeuten, daß Gipszuſatz bei magneſiareichen Wäſſern günſtigen Einfluß auf das Abläutern ausübt.

Kurz zuſammengefaßt wäre das Ergebnis der obigen Unterſuchungen alſo ungefähr folgendes:

1. Kalziumkarbonat und Magneſiumkarbonat zeigen keinen merklich verſchiedenen Einfluß auf den Extraktlöſungsprozeß.

2. Magneſiumkarbonat verſchlechtert das Abläutern.

3. Gipszuſatz macht ſich bei Maiſchtemperaturen bis zu 70° nur durch abſolute Ausbeuteerhöhung bemerkbar, beeinflußt aber den Extraktlöſungsprozeß bei den verſchiedenen Wäſſern gleichmäßig.

4. Gipszuſatz verbeſſert das Abläutern bei Magneſiawäſſern erheblich ſtärker als bei anderen.

Die im Mai 1913 unterſuchten Biere.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil.**

Die Anzahl der im Monat Mai d. J. dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung eingeſandten Bierproben belief ſich auf 110, hiervon waren 99 untergärige und 11 obergärige Biere (2 Malz-, 7 Süßbiere und 1 Weißbier).

Ferner wurde noch ein Getränk (Kunſtprodukt) unterſucht, das als Bier verhandelt wurde.

Von den untergärigen Proben waren 87 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere, und 12 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

Die Stammwürze wurde in 63 Proben feſtgeſtellt, und zwar bei 54 hellen Bieren und 9 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 12,82 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 9,15 pCt. Bllg. und bei den dunklen im Höchſtfalle 13,02 pCt. Bllg. und im niedrigſten Falle 9,66 pCt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
9—10 pCt. Bllg. bei . .	9	1
10—11 „ „ „ . .	19	2
11—12 „ „ „ . .	15	3
12—13 „ „ „ . .	11	1
13—14 „ „ „ . .	3	—

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
55—60 pCt. Bllg. bei . .	1	2
60—65 „ „ „ . .	6	—
65—70 „ „ „ . .	20	5
70—75 „ „ „ . .	16	1
75—80 „ „ „ . .	8	—
80—85 „ „ „ . .	3	—

Von 63 auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten 30 den Endvergärungsgrad erreicht, und zwar 25 helle und 5 dunkle Biere, d. h. 47,5 pCt. gegen 25 pCt. des vorigen Monats und 36 pCt. im Monat März.

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war oft hoch.

Von den in der Tabelle I angeführten endvergorenen Proben hatte die unter Nr. 1 bis 10 angeführten hellen Biere einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Laufende Nummer		Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad ſcheinbar pCt.	Vergärungsgrad wirklich pCt.
1	hell	3,64	4,90	2,65	10,09	64,0	51,8
2	„	4,50	6,12	3,37	12,82	64,8	52,4
3	„	3,49	4,76	2,67	9,99	65,0	52,6
4	„	2,91	4,14	2 55	9,15	68,2	55,3
5	„	3,34	4,76	2,98	10,58	68,4	55,4
6	„	3,72	5,31	3,35	11,81	68,5	55,4
7	„	3,81	5,47	3,54	12,31	69,1	56,0
8	„	3,00	4,34	2,79	9,81	69,4	56,0
9	„	2,66	5,34	3,57	12,25	69,7	56,3
10	„	3,07	4,50	2,99	10,34	69,9	56,6
11	„	3,31	4,86	3,26	11,20	70,4	57,0
12	„	2,84	4,19	2,93	9,93	71,6	58,1
13	„	3,11	4,63	3,26	10,98	71,8	58,1
14	„	3,16	4,80	3,57	11,73	72,6	58,8
15	„	3 34	5,13	3,85	12,56	73,3	59,0
16	„	3,10	4,74	3,51	11,56	73,3	59,3
17	„	2,71	4,18	3,12	10,28	73,5	59,5
18	„	2,98	4,62	3,47	11,37	73,8	59,4
19	„	2,52	4,03	3,22	10,33	75,6	61,2
20	„	2,30	3,78	3,12	9,89	76,5	62,0
21	„	2,25	3,74	3,16	9,93	76,8	62,2
22	„	2,11	3,65	3,34	10,27	79,4	64,3
23	„	1,91	3,39	3,23	9,72	80,3	65,1
24	„	1,91	3,40	3,18	9,64	80,5	64,5
25	„	2,21	4,20	4,38	12,66	82,7	67,0
26	dunkel	3,71	5,14	2,97	10,91	66,1	53,4
27	„	4,30	6,02	3,63	13,02	66,9	54,1
28	„	3,82	5,43	3,38	11,97	68,1	54,8
29	„	3,80	5,42	3,58	12,34	69,2	55,9
30	„	2,87	4,19	2,79	9,66	70,1	56,8

Die unter Nr. 24 und 25 angeführten hellen Proben mit dem ausnahmsweiſe hohen Endvergärungsgrad waren Exportbiere.

Von den 90 auf Kleiſtertrübung unterſuchten Proben war keine kleiſtertrüb, d. h. 0 pCt. gegen 0 pCt. kleiſtertrübe im vorigen Monat 0 pCt. im Monat März.

„Gut haltbar“ waren von 62 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben 20 Biere oder 32 pCt. gegen 30 pCt. im vorigen Monat und 30 pCt. im Monat März.

Bei den weniger haltbaren Bieren und 18 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe	bei	2	Proben
wilde Hefe allein	„	7	„
„ „ und Stäbchen . .	„	8	„
„ „ „ Sarzina . .	„	12	„
„ „ „ Stäbchen und Sarzina	„	20	„
Stäbchen allein	„	3	„
Sarzina „	„	2	„
Stäbchen und Sarzina . . .	„	6	„
Eiweiß	bei	—	Proben
Metalleiweiß	„	—	„
Kleiſter	„	—	„

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel lag in dieſem Monat keine Probe vor.

Auf künſtliche Süßſtoffe (Saccharin) war 1 Probe zu unterſuchen, in der Saccharin deutlich nachgewieſen werden konnte.

Der Säuregehalt, berechnet auf Milchſäure, bewegte ſich bei den hellen Bieren normaler Zuſammenſetzung mit einem Stammwürzegehalt von 9,42 pCt. Bllg. bis 12,65 pCt. Bllg. zwiſchen 0,056 pCt. und 0,090 pCt. Den höchſten Säuregehalt hat ein Bier mit einer Stammwürze von 11,81 pCt. Bllg., den niedrigſten das Bier mit der niedrigſten Stammwürze.

Die infizierten hellen Biere zeigten Säuregehalte von 0,095 pCt. bis 0,145 pCt. bei Stammwürzen von 9,15 pCt. Bllg. bis 12,82 pCt. Balling.

Im Durchſchnitt ſtellte ſich der Säuregehalt bei den normalen, nicht infizierten hellen

Bieren auf 0,080 pCt. bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 10,79 pCt. Bllg. oder auf 12prozentiges Bier umgerechnet auf 0,089 pCt. gegen 0,091 pCt. im gleichen Monat des Vorjahres.

Bei den dunklen Bieren betrug der Säuregehalt 0,059 pCt. bis 0,092 pCt. bei Stammwürzen von 9,66 pCt. Bllg. bis 13,02 pCt. Bllg., und zwar hatte das Bier mit dem niedrigſten Säuregehalt eine Stammwürze von 11,49 pCt. Bllg., während das Bier mit dem höchſten Säuregehalt auch die höchſte Stammwürze zeigte.

Der Durchſchnittsſäuregehalt bei den normalen, nicht infizierten dunklen Bieren betrug bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 11,57 pCt Bllg. 0,074 pCt., d. h. auf 12prozentige Bier umgerechnet 0,077 pCt. gegen 0,074 pCt. im gleichen Monat des Vorjahres.

Eine Probe ſollte Bier von Pilſener Charakter darſtellen, war jedoch erſtens viel zu dunkel — das Malz hatte einen Farbentypus von 58 — und entſprach auch im Geſchmack nicht dem Pilſener.

Aus einem eingeſandten Retourbierfaß beförderten wir Papierfetzen und Korken zutage. Das Bier darin war trüb und ſchwer infiziert mit wilden Hefen, Stäbchen und Sarzinen.

Wieder lag eine große Anzahl von unfiltrierten und filtrierten Proben desſelben Bieres zur Beurteilung der Haltbarkeit vor und wieder war in den meiſten Fällen das unfiltrierte Bier reiner als das filtrierte. Da, wo an mehreren Stellen auf dem Wege vom Lagerfaß bis zum Abfüllbock entnommene Proben vorlagen, trat meiſt nach dem Filter, alſo noch vor dem Gegendruckapparat die Infektion auf, in wenigen Fällen allerdings auch ſchon nach dem Druckregler, in häufigen Fällen erſt am Abfüllapparat. Hier hat eine einfache Einrichtung, die Berichterſtatter ſeit Jahren in vielen Betrieben bei gelegentlichen Betriebsreviſionen empfohlen hat, oft bedeutende Beſſerung gebracht. Durch dieſe Einrichtung wird das Überlaufbier vom Transportfaß in ein beſonderes Gefäß geleitet, ſo daß es nicht in den Keſſel zurücktreten kann. Man kann ſich dieſe Vorrichtung leicht ſelbſt herſtelleu, wie wir ſie anfangs in der eigenen Werkſtatt der betreffenden Betriebe angefertigt haben. In den letzten Jahren werden ſolche Einrichtungen von jeder bekannteren Brauereiartikelfirma hergeſtellt bzw. bei Neuanlagen angebracht. Berichterſtatter hatte auch Gelegenheit, eine Einrichtung kennen zu lernen, durch die auch die Retourluft nicht zurück ins Bier treten konnte. Dieſen ſinnreichen, relativ einfachen Apparat hatte ein dem Berichterſtatter naheſtehender Braumeiſter einer ausländiſchen Brauerei ausgedacht. Dieſen wichtigen Punkten der Abfällerei wird leider noch viel zu wenig Beachtung geſchenkt.

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Laufende Nummer	Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad scheinbar pCt.	Vergärungsgrad wirklich pCt.	Endvergoren bis pCt.
1	10,85	12,01	2,38	16,59	34,6	27,6	2,0
2	6,82	7,74	1,99	11,41	40,3	32,4	2,4
3	7,96	8,46	1,02	10,45	24,7	19,0	2,8
4	4,50	5,27	1,66	8,55	47,1	38,0	1,6
5	5,88	6,35	0,99	8,31	30,5	23,6	3,0
6	5,54	5,89	0,73	7,44	25,6	20,8	4,4
7	2,31	2,90	1,10	5,31	56,5	45,4	2,2
8	3,87	3,96	0,11	4,18	7,1	5,2	0,3
9	2,89	3,36	0,06	5,48	47,1	38,5	1,6

Von obergärigen Bieren waren in dieſem Monat 11 Proben eingeſandt worden, und zwar 2 Malz-, 7 Süßbiere und 1 Weißbier; außerdem wurde noch ein Getränk unterſucht, das als Bier herausgegeben wurde. Bei allen Bieren außer einem Süßbier wurde die Zuſammenſetzung feſtgeſtellt. (Siehe Tabelle II.)

Nr. 1 und 2 waren ſchwarzbraune Biere, die beide ihrer weiteren Zuſammenſetzung nach als Malzbiere bezeichnet werden durften.

Nr. 3 bis 6 waren gezuckerte Süßbiere.

Nr. 7 ſtellt ein ungezuckertes Stammbier vor.

Bei Nr. 8 wurde vom Einſender der Charakter als Bier angezweifelt. Es mußte zwar als Bier angeſprochen werden nach ſeiner chemiſchen Zuſammenſetzung und ſeiner biologiſchen Beſchaffenheit, ſtellte aber jedenfalls ein minderwertiges Produkt vor, das kaum Malz geſehen hatte.

Nr. 9 war ein Weißbier.

Ferner wurde ein Süßbier auf Saccharin unterſucht und als mit Saccharin verſetzt befunden.

Endlich gelangte noch eine kirſchrot gefärbte Flüſſigkeit zur Unterſuchung, die weder Schaum noch Kohlenſäure hatte. Ein ſpezifiſcher Geruch war nicht vorhanden, der Geſchmack war bitter, adſtringierend wie mit Hopfen gekochtes Karbonatwaſſer. Die Zuſammenſetzung ergab das ſpez. Gewicht 1,0120, 4,56 pCt. Extrakt, 3,23 pCt. Alkohol. Weitere Beſtimmungen konnten wegen Mangels an Material nicht gemacht werden. Der geringe Bodenſatz der ſonſt blanken Flüſſigkeit beſtand aus wilden Hefen, vor allem Kahmhefen. Ob das Vorhandenſein der kleinen Menge an Hefezellen als Zeichen eines vorhergegangenen Gärprozeſſes aufzufaſſen iſt, erſcheint im Zuſammenhang mit dem Charakter der Flüſſigkeit als fraglich. Mit Bier hatte jedenfalls die Flüſſigkeit nicht die geringſte Ähnlichkeit.

Die Hefetrockenanlage in der Schultheiß Brauerei, Abt. II, in Berlin.

Auf den hohen Wert der Hefetrocknung näher einzugehen, dürfte ſich erübrigen, und es genügt, auf die an dieſer Stelle von der V. L. B. gemachten Veröffentlichungen hinzuweiſen.

Im folgenden möchte ich die Leſer auf die in der Schultheiß-Brauerei, Abteilung II, in Berlin, Lichterfelder Straße, ſeit 4½ Jahren mit gutem Erfolge in Betrieb befindliche Hefetrockenanlage, der erſten großen Anlage in Deutſchland, aufmerkſam machen. Dieſe Trockenanlage, welche in nebenſtehender Abbildung 1 dargeſtellt iſt, iſt von Max Oſchatz in Dresden-A. 16, geliefert, und es ſind im Laufe der letzten Jahre eine ganze Reihe gleicher Anlagen von dieſer Firma für das In- und Ausland geliefert worden.

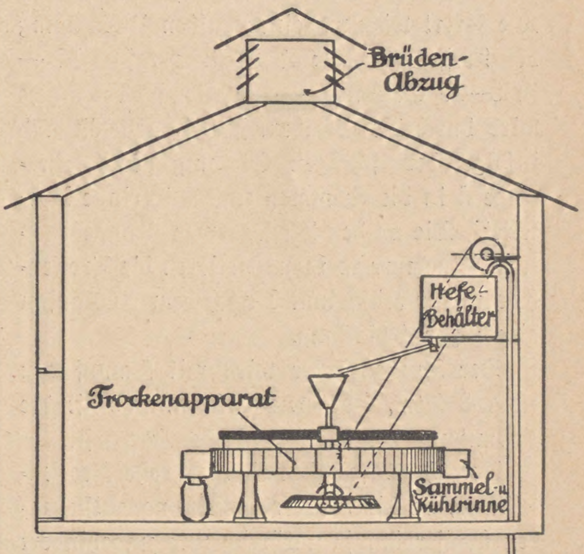


Abb. 1.

Der unter dem Namen „Oſchatztrockner“ gelieferte Apparat iſt ſehr ſolid gebaut, er iſt in allen ſeinen Teilen ſehr überſichtlich, und der ganze Trockenapparat iſt außerordentlich leicht zu bedienen. Der „Oſchatztrockner“ hat in einzelnen Details im Laufe der Jahre noch weſentliche Verbeſſerungen erfahren.

Die Arbeitsweiſe iſt folgende:

Die flüſſige Hefe wird aus dem Keller in den Vorratsbehälter gepumpt, von hier aus läuft ſie kontinuierlich durch den Zulauftrichter über die Gleitrinnen i in die Auftragskaſten K. Abgepreßte Hefe wird durch Transportrinnen direkt in die Auftragskaſten K befördert. Die Auftragskaſten K ſind direkt mit den an der rotierenden Welle w befeſtigten Meſſerarmen d verbunden. Vermittels dieſer Auftragskaſten K wird die Hefe gleichmäßig verteilt und auf die Trockenplatte in dünner Schicht aufgedrückt. Die ſofort während einer halben Umdrehung der Meſſerarme d und Auftragskaſten K — in 8—10 Sekunden — erhaltene Trockenhefe wird durch die Schabemeſſer d_1 abgelöſt und infolge der ſchrägen Stellung der Meſſerarme d in die Sammel- und Kühlrinne l geleitet. Die an den Meſſerarmen d angebrachten Mitnehmer m tranſportieren die Trockenhefe in der Kühlrinne l nach dem Auslauf n direkt zur Abſackung.

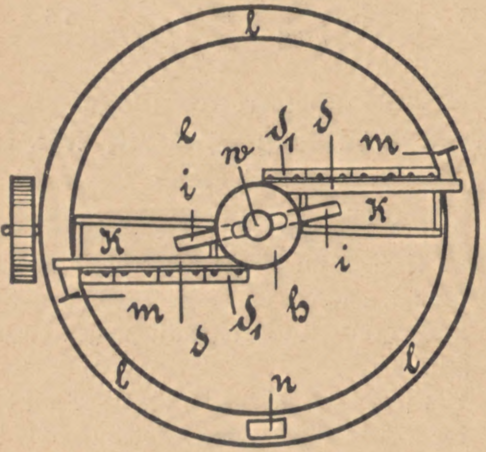


Abb. 2.

Der Trockenkörper wird mit Dampf von etwa 3 Atm. überdruck beheizt, und iſt die Ausnutzung der Wärme die denkbar beſte.

Noch hervorzuheben iſt die große Trockenleiſtung, da die bei der Trocknung entſtehenden Waſſerdämpfe natürlich und ungehindert nach oben aufſteigen können, um durch den Abzugsſchlot zu entweichen.

Herrmann.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Cihák: Torula als Urſache des Verbrühens des Hopfens.

Von einem größeren Poſten, nach Südamerika ausgeführten Hopfens war ein Teil in ſchlechter Verfaſſung angekommen, trotzdem der Verpackung alle Sorgfalt gewidmet war. Bei der Unterſuchung der nach Prag zurückgeſandten Proben, ſowohl von den guten, als auch von den verdorbenen Poſten, ſtellte ſich heraus, daß die letzteren eine außerordentliche Mikrobenmenge aufwieſen, darunter vor allem Torulaceen. Die Dolden zeigten hier dunkle und rötliche Färbung und wieſen keinen Glanz auf. Die Rötung war offenbar von der Spindel ausgegangen und hatte auch das Lupulin betroffen. Die Körnchen desſelben waren zum größten Teil durch zu ſtarken Druck beim Preſſen des Hopfens zerdrückt. Die Dolden ſchienen zuſammengebacken und es war nicht möglich, die eine von der anderen zu trennen, nicht einmal nach mehrtägigem Verweilen in feuchter Atmoſphäre unter einer großen Glocke, wogegen die anderen Proben zu der urſprünglichen Form nach 24—28 Stunden zurückkehrten, ſo daß ſie gut unterſucht werden konnten. Mit den Proben wurden Vergleichsverſuche angeſtellt. Je 1 g Hopfen wurde in 100 ccm Waſſer 4 Stunden lang ſtehengelaſſen und wiederholt kräftig geſchüttelt. Auf 0,01 g Hopfen kamen nach Ausweis der Plattenkulturen (nach 6 Tagen) bei der unbeſchädigten Probe 1900 Bakterien 800 Torula und 20 Penicilliumſporen, bei der verbrühten Probe 9000 Bakterien 41 000 Torula und 200 Penicilliumſporen.

Die Torula war alſo in der letzteren Probe 50mal mehr vertreten.

Der beſchädigte Hopfen wies auf 1 g mehr als 5 Millionen Mikroben auf, der andere nur 270 000.

Da die Hopfen geſchwefelt waren, geht aus dem Befund hervor, daß durch das Schwefeln die Keime höchſtens geſchwächt worden ſind.

Verfaſſer meint, die ganze Frage der Hopfenkonſervierung durch Schwefeln in Verbindung mit dem Trocknen bedürfe einer Nachprüfung und wiſſenſchaftlichen Durcharbeitung.

Anmerkung des Ref. Ob die Torula in vorliegendem Falle als Urſache des Verbrühens des Hopfens anzuſehen ſei, geht aus ihrer größeren Keimzahl nicht hervor. Es dürften vielleicht Bakterien, wie B. lupuliperda (Behrens) den Hopfen zuerſt geſchädigt haben und auf dem ſo vorbereiteten Boden, auf welchem die Bakterien ſelbſt inzwiſchen zahlreich abgeſtorben ſein mochten, ſo daß ſie auf der Plattenkultur nur in geringer Zahl in Erſcheinung traten, ging dann die Torula zum Angriff vor.

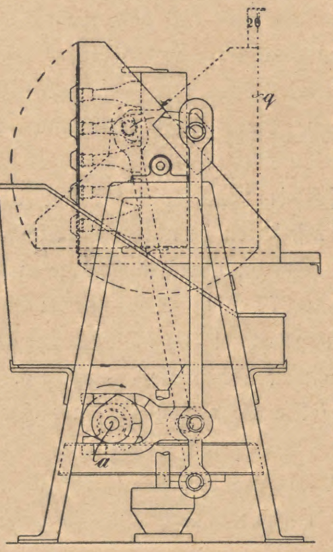
(Der Böhmiſche Bierbrauer Nr. 28, 1913.)

Lindner.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Vorrichtung zum Vorreinigen von Flaſchen.

Schultheiß' Brauerei Act.-Geſ.
in Berlin.



Vorrichtung zum Vorreinigen von Flaſchen, dadurch gekennzeichnet, daß ein Flaſchenauskipper bekannter Art von einem Vorgelege in der Weiſe angetrieben wird, daß durch auf einer gemeinſamen Welle (a) angeordnete Steuerorgane nacheinander nach dem Einrücken die Kippbewegung ausgeführt, die Spritzköpfe geöffnet und nach erfolgtem Zurückklappen des Flaſchenbehälters (q) das Vorgelege in an ſich bekannter Weiſe ausgerückt wird.

(D. R. P. Nr. 253 468 vom 9. April 1911.)

Patent-Angelegenheiten.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 64 b. Nr. 555 536. Vorrichtung zur Anpreſſung von Flaſchen bei Gegendruck-Abfüllapparaten. Fa. E. R. Kunberger, Zuffenhauſen. 13. Mai 1913. K. 58 178.

Kl. 64 b. Nr. 555 550. Bierleitungs-Reinigungsapparat. Carl Vogel, Schönefeld b. Leipzig. 16. Mai 1913. V. 11 276.

Kl. 64 b. Nr. 555 199. Bierapparatreiniger. Otto Paul Schmieder, Chemnitz, Charlottenſtraße 22. 28. April 1913. Sch. 48 114.

Kl. 64 b. Nr. 555 204. Transportkette für kreiſende Flaſchenfüllvorrichtungen. Unionwerke A.-G. Fabriken für Brauerei-Einrichtungen Mannheim-Berlin, Mannheim. 2. Mai 1913. U. 4428.

Kl. 64 b. Nr. 555 227. Vorrichtung zur Betätignng einer Schutzhaube für Flaſchenabfüll-Apparate. Fa. E. R. Kunberger, Zuffenhauſen. 13. Mai 1913. K. 58170.

Kl. 64 c. Nr. 553 803. Sicherheits-Gärſpund. Wilh. Brecht u. Carl Käſtle, Eßlingen a. N. 31. März 1913. K. 57 493.

Kl. 64 b. Nr. 559 097. Gegendruckfüllmaſchine mit getrenntem Flüſſigkeits- und Druckluftbehälter zum Füllen gashaltiger Flüſſigkeiten, bei welcher der Flüſſigkeitsbehälter von geringerem Rauminhalt als der Druckluftbehälter iſt. Albert Heinemann, Münſter i. W., Alberslohehrweg 23. 27. März 1912. H. 55 395.

2. Auguſt 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 31.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**
redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Arbeiten über Amylaſe in den letzten 10 Jahren. S. 429.
Brennſtoffunterſuchungen im II. Vierteljahr 1913. S. 433.
Verluſt der ſexuellen Funktion der beiden Stämme von Phycomyces nitens bei anhaltender Kultur im Kühlſchrank. S. 435.
Fernthermometer Syſtem Fournier. S. 435.
Patent-Angelegenheiten. S. 436.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Arbeiten über Amylaſe in den letzten 10 Jahren.

(Mitteilung aus der techniſch-wiſſenſchaftlichen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von **O. Mohr** und **R. Kloß.**

Mit einer Arbeit über Amylaſe (Diaſtaſe) beſchäftigt — die Ergebniſſe der Arbeit ſollen demnächſt an dieſer Stelle veröffentlicht werden —, mußten wir uns auch etwas näher mit der Literatur über die Amylaſe befaſſen. Die Fülle der darauf bezüglichen Arbeiten iſt beängſtigend groß, die Ergebniſſe ſind nicht durchweg eindeutig, Widerſprüche in Arbeiten verſchiedener Forſcher ſind nicht ſelten. Da das Kapitel über Amylaſe noch nach keiner Richtung hin als abgeſchloſſen gelten kann, demnach zu erwarten iſt, daß die Arbeiten über dieſes biologiſch wie techniſch ungemein wichtige Enzym noch nicht aus den wiſſenſchaftlichen Fachblättern verſchwinden werden, glaubten wir, unſere literariſchen Studien für die Allgemeinheit nutzbar machen zu ſollen, indem wir nachſtehend eine Zuſammenſtellung der Amylaſearbeiten der letzten 10 Jahre, von Anfang 1903 bis Ende 1912 geben. Es handelt ſich in dieſer Zuſammenſtellung in der Hauptſache um die Arbeiten über pflanzliche Amylaſe, vor allem um die Diaſtaſe der Getreideſamen. Über tieriſche Amylaſen ſind nur einige Arbeiten, namentlich über Pankreasamylaſe aufgenommen, deren Inhalt allgemein enzymchemiſches Intereſſe beſitzt und nicht, wie die Mehrzahl der Arbeiten über tieriſche Amylaſen, in erſter Linie den mediziniſchen Chemiker intereſſiert.

Wir haben verſucht, die große Zahl der vorliegenden Arbeiten ihrem Inhalt nach etwas zu gruppieren, um die Zuſammenſtellung überſichtlicher zu geſtalten. Dabei haben ſich, im Umfang recht ungleich, folgende Abſchnitte ergeben: Ein erſter Abſchnitt enthält die Arbeiten über Vorkommen der Amylaſe, Frage nach der Verſchiedenartigkeit der Amylaſen verſchiedener Herkunft, Bildung der Amylaſe bei der Keimung. Ein zweiter Abſchnitt, dem Umfang nach nur kurz, umfaßt die Arbeiten über Verſuche zur Darſtellung des Enzyms. Der dritte, ebenfalls nur kurze Abſchnitt zählt die Arbeiten über Eigenſchaften der Amylaſe auf, hier finden ſich auch die Arbeiten, welche verſuchen, die chemiſche Natur des Enzyms aufzuklären. Der bei weitem umfangreichſte Abſchnitt, der vierte, enthält die Arbeiten über die Diaſtaſewirkung, hier haben ſich Untergruppen ergeben: eine ſolche für die Arbeiten über Verzuckerung und Verzuckerungsprodukte, Stärkeverflüſſigung, Koagulation, Reverſion, weiter ein Unterabſchnitt über den Reaktionsverlauf, über Einflüſſe chemiſcher oder phyſikaliſcher Art auf die Amylaſewirkung und ſo fort. Ein fünfter Abſchnitt berichtet über analytiſche Methoden, die ſich auf Amylaſe und ihre Wirkung beziehen. Als Schluß ſind einige Arbeiten angefügt, die in keinen der genannten Abſchnitte recht hineinpaſſen wollten.

I.

Eine Arbeit von J. Effront[1]) handelt über die Entwicklung der Amylaſe während der Keimung der Getreidekörner. Die Verzuckerungskraft und Verflüſſigungskraft entwickeln ſich nicht parallel. Erſtere nimmt während der Keimung bis zu einem Maximum zu, um dann wieder abzunehmen. Letztere entwickelt ſich langſamer, aber regelmäßiger und bleibt lange auf dem erreichten Maximum ſtehen. Die ſtärkelöſende Kraft erreicht bei der Keimung der Samen im Sonnenlicht ihre Maximalhöhe, während die Verzuckerungskraft reduziert wird. Xylol im Weichwaſſer begünſtigt das Zuckerbildungsvermögen, Milchſäure, Pepton, unterchlorigſaures Kalzium außerdem auch die ſtärkelöſende Kraft. In ſeiner weiteren Arbeit zum gleichen Thema ſtellt derſelbe Verfaſſer[2]) feſt, daß die Menge der gebildeten Diaſtaſe in direkter Beziehung zu der Dauer der Keimung und zur Entwicklung des Blattkeimes ſteht. Die Beſtimmung der Verflüſſigungskraft iſt eine ſicherere Baſis zur Beurteilung des Malzes als die Beſtimmung der Verzuckerungskraft, da die letztere durch die bei der Keimung gebildeten Aminoſäuren ſtark beeinflußt wird.

Aus einer Arbeit von H. Euler und Beth af Ugglas[3]) über die chemiſche Zuſammenſetzung und Bildung der Enzyme iſt bezüglich der Diaſtaſe folgendes zu erwähnen: läßt man Gerſte in einer n/10 Dinatriumphosphatlöſung keimen, ſo entwickelt ſie eine 2,3mal ſo ſtarke Amylaſewirkung gegenüber der Gerſte, die in reinem Waſſer gekeimt hat. Nach Anſicht der Verfaſſer beruht die Wirkungsverſtärkung durch das Phosphat auf Bildung eines Koenzyms aus dem durch den keimenden Samen reſorbierten Phosphat. A. Kleemann[4]) betitelt eine Arbeit „Unterſuchungen über die Malzdiaſtaſe“. Er prüft verſchiedene Malzauszüge auf ihre diaſtatiſche Kraft vermittelſt der Jodreaktion und vergleicht dieſe Ergebniſſe mit dem Reduktionsvermögen der Malzauszüge gegenüber Stärkelöſung. Das Hauptziel ſeiner Unterſuchung iſt die Ermittlung des Einfluſſes des Waſſergehaltes der gekeimten Gerſte auf die Diaſtaſebildung. Als Ergebnis ſeiner Arbeit ſtellt er feſt, daß es für ein und dieſelbe Gerſtenſorte für jede Keimtemperatur einen für die Diaſtaſebildung optimalen Waſſergehalt gibt.

Moufang und Scheer[5]) zeigen in einer Arbeit zur Beſtimmung der enzymatiſchen Kraft eines Malzes, daß enzymatiſche und diaſtatiſche Kraft bei Malz nicht zwei ſich deckende Begriffe ſind. Fernbach und Wolff[6]) zeigen in einer Arbeit über die Verzuckerung der löslichen Stärke durch Gerſtenextrakt, daß der Gerſtenauszug die beſtändigen Dextrine wohl bei 30°, nicht aber bei 45° verzuckert. Die Malzamylaſe wirkt energiſcher als jene aus Gerſte. Malzextrakt wirkt erſt bei 60° nicht mehr auf Dextrin ein. Das Optimum der Umwandlung der beſtändigen Dextrine iſt bei beiden Enzymen nicht dasſelbe. Wolff[7]) ſtellt durch kurze Einwirkung der Malzdiaſtaſe auf Stärke widerſtandsfähige Dextrine her und tötet dann das Enzym durch Aufkochen ab. Bei einer einprozentigen Stärkelöſung erzeugt bei 45° die Malzdiaſtaſe fünfmal mehr Maltoſe, als die Gerſtendiaſtaſe. Nach 48 Stunden war die Wirkung der Gerſtendiaſtaſe zu Ende. Die Dextrinlöſungen waren ungefähr zu drei Vierteln mittels Schwefelſäure neutraliſiert.

Nach T. Chrzaſzcz[8]) iſt Tranſlo-

---

1) Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 141, 626 [1905].

2) Bull. de l'Assoc. des Chim. de Sucr. et Distill. 23, 508 [1905].

3) Arkiv för Kemi, Min. och Geol. 3, Nr. 30 u. 34 [1910].

4) Landwirtſch. Verſ.-Stat. 63, 93 [1905].

5) Wochenſchr. f. Brauerei 28, 525 [1911].

6) Compt. rend. de l'Acad. d. Scienc. 145, 80 [1907].

7) Compt. rend. de l'Acad. d. Scienc. 144, 1368 [1907].

8) Zeitſchr. f. Spiritusind. 31, 52 [1908].

kationsdiaſtaſe und Sekretionsdiaſtaſe identiſch. Die aus ruhendem Samen iſolierte Amylaſe iſt ferner identiſch mit jener aus gekeimtem Samen. Die Optimaltemperatur für Stärkeverzuckerung und für Stärkelöſung liegt bei 60—65° (dieſe Zahlen ſind unbedingt zu hoch. Die Ref.). In einer weiteren Arbeit zum ſelben Thema zeigt der gleiche Verfaſſer[9]), daß die Amylaſe aus ungekeimtem Getreide und aus Malz das gleiche Temperaturoptimum für ihre Wirkung auf Stärke haben, und zwar liegt dasſelbe für Verzuckerung bei einprozentiger Stärke bei 50—55°, für die Verflüſſigung bei 60—65°. In allen Fällen tritt bei Verzuckerung auch Verflüſſigung ein. Als Ergebnis ſeiner Unterſuchungen nimmt Verfaſſer die Identität der Amylaſen aus ungekeimtem und gekeimtem Getreide an. Die Unterſchiede beſtehen bloß in Verſchiedenheit der Wirkungsenergie.

Ford und Gutrie[10]) teilen in einer Arbeit „Beiträge zur Biochemie der Gerſte“ mit, daß die Diaſtaſe in ruhender Gerſte hauptſächlich in den Eiweißzellen des Kornes enthalten iſt. Zur Erzielung übereinſtimmender Werte für die diaſtatiſche Kraft genügt einſtündiges Extrahieren des Malzes durch Schütteln mit Waſſer von 18°. Beim Extrahieren bei 30° unter Anwendung eines Zuſatzes von Nitrobenzol als Antiſeptikum beobachtet man ein Anſteigen in der diaſtatiſchen Kraft, vermutlich infolge von Selbſtverdauung, und erſt nach 20 Stunden tritt eine Konſtanz in der diaſtatiſchen Kraft der Auszüge ein. Noch ſtärkere Zunahme beobachtet man, wenn die Extraktion nach Zuſatz proteolytiſcher Enzyme, namentlich Papain, vorgenommen wird. Und zwar wirken auch aufgekochte Papainlöſungen. Ähnliche Wirkungen zeigen: Chlornatrium, Chlorkalium, Aſparagin, Alanin. Auf fertige Auszüge haben die genannten Stoffe kaum eine merkbar anregende Wirkung. Die günſtige Wirkung ſcheint nicht nur in einem Freimachen des Enzyms (Proteolyſe) zu beſtehen, ſondern wahrſcheinlich auch, wenigſtens bei Papain, in einer Schutzwirkung auf Diaſtaſe.

Die Frage der Einheitlichkeit der Amylaſe wird in einer Reihe verſchiedener Arbeiten behandelt, ohne daß dieſe Arbeiten eine völlige Klärung dieſer Frage zu bringen vermöchten. Zunächſt ſtellt Ljalin[11]) bei der Unterſuchung verſchiedener Diaſtaſearten folgendes feſt: verzuckernde und ſtärkelöſende Wirkung entſprechen einander. Die Fällung mit Ammonſulfat liefert wirkſamere Präparate, als ſie in den käuflichen Marken zu haben ſind. Parallel mit der Amylaſewirkung geht die koagulierende und proteolytiſche Wirkung, ſowie die oxydierende.

T. Chrzaſzcz[12]) verſucht die Frage nach der Einheitlichkeit der Diaſtaſe durch fraktionierte Fällung von Diaſtaſepräparaten mittels Ammonſulfat zu löſen. Er erzielt dabei Präparate, die in der Wirkung ziemlich verſchieden ſind. Die erſten Fällungen zeigen weſentlich ſtärkere Löſekraft als die ſpäteren. Die verzuckernde Kraft iſt bei den mittleren Fraktionen am ſtärkſten. Dasſelbe Thema behandelt Chrzaſzcz[13]) nochmals gemeinſam mit K. Terlikowski. Es iſt den Verfaſſern gelungen, Fällungen mit ſtarkem Verzuckerungsvermögen ohne Verflüſſigungskraft herzuſtellen, ſo daß damit die Doppelnatur der Diaſtaſe zum mindeſten wahrſcheinlich gemacht worden iſt. Allerdings werden die Beſtimmungen ſehr erſchwert durch die ſtets neben der Diaſtaſe vorkommende Amylokoagulaſe, die ſich am reichlichſten im Roggen findet. Als vierter Beſtandteil der Amylaſe betrachten die Verfaſſer das dextrinbildende Enzym.

H. J. von Liebig[14]) zeigt, daß auch in dem Weizenmehl ziemlich kräftig wirkende diaſtatiſche Enzyme vorhanden ſind. Die nach Lintner beſtimmte diaſtatiſche Kraft erreicht bei den ſchwarzen ſchweren Mehlen ein Drittel, bei den feinſten Auszugmehlen ein Siebentel derjenigen eines normalen Darrmalzes. Diaſtaſe wirkt aber nur kräftig auf gelöſte Stärke, nicht auch auf Stärkekörner. über die Verbreitung der Diaſtaſe in den ſtärkemehlhaltigen Rohſtoffen der Branntweinbrennerei berichten K. Windiſch und W. Jetter[15]): Ziemlich reich an Diaſtaſe iſt, wie übrigens ſchon länger bekannt, der Roggen. Etwas ärmer erweiſt ſich Weizen, Buchweizen, noch ärmer Gerſte, Hafer, Mais, Darri und Reis, und bei Kartoffeln fehlt das Enzym faſt vollſtändig. Yoſhio Tanaka[16]) hat Unterſuchungen über Diaſtaſe aus ungekeimtem Samen der Klebehirſe (Setaria italica) angeſtellt. Die Optimaltemperatur für die Wirkung des Enzyms liegt wie für Malzdiaſtaſe bei 50—55°. Das Enzym wirkt ſehr ſchnell verflüſſigend, aber bildet etwas geringere Mengen Maltoſe. Bei gleichzeitiger Anwendung von Hirſe- und Gerſtendiaſtaſe iſt eine ſehr kräftige Verzuckerung zu beobachten. W. W. Bialoſuknia[17]) hat in Gramineen und Papilionazeenſamen anſcheinend verſchiedene verzuckernde Enzyme nachgewieſen. So bilden die Samen von Ornithopus sativa, Vicia sativa und Trifolium repens aus Kartoffelſtärkekleiſter einen Zucker, der ein Oſazon vom Schmelzpunkt + 195° liefert und deſſen wäſſerige Löſung linksdrehend iſt. Unter der Einwirkung von Roggenſamen wurde Laktoſe und Galaktoſe gebildet. Nach F. Reinitzer[18]) kommt Amylaſe auch in Akaziengummi und anderen Gummiarten vor. Dieſe Amylaſe bildet aus Stärkekleiſter Maltoſe und Dextrin, greift aber unlösliche Gummiarten und Pflanzenſchleim nicht an. Brocq-Rouſſeu und E. Gain[19]) haben in 50 Jahre alten Getreidekörnern, die die Keimfähigkeit verloren hatten, noch wirkſame Diaſtaſe nachgewieſen. Dieſer Beobachtung, daß diaſtatiſche Kraft nicht von der Keimfähigkeit abhängig iſt, entſpricht eine andere Beobachtung, die J. Apſit und E. Gain[20]) gemacht haben: daß Getreidekörner, die durch Ätheranäſtheſie abgetötet ſind, ihre diaſtatiſche Kraft unverändert beibehalten.

In einer Arbeit zur Kenntnis der Takadiaſtaſe zeigt J. Wohlgemuth[21]), daß wäſſrige Löſungen von Takadiaſtaſe eine auffallende Ähnlichkeit mit Pankreasſaft haben. Es laſſen ſich in dieſer Löſung folgende Enzyme nachweiſen: Amylaſe, Maltaſe, Tryſin, Lab, Erepſin, Lipaſe und ferner ein Hämolyſin; nur ein peptolytiſches Enzym läßt ſich nicht nachweiſen.

K. Saito[22]) hat den Einfluß der Nahrung auf die Diaſtaſebildung durch Schimmelpilze unterſucht. Nach ſeinen Beobachtungen bildet Aspergillus oryzae auf organiſchen Stickſtoffquellen ſtets Diaſtaſe. Iſt dagegen Ammonſulfat oder Chlorammonium die einzige Stickſtoffquelle, ſo wird nur dann Diaſtaſe gebildet, wenn dem Pilz nur Stärke als einzige Kohlenſtoffquelle zur Verfügung ſteht. Im Gegenſatz hierzu ſtehen Beobachtungen von K. Kita[23], nach denen Aspergillus oryzae auf jedem Nährboden Diaſtaſe produziert, auch dann, wenn als Stickſtoffnahrung nur Ammonſalze geboten werden. Nur iſt in dieſen Fällen die Diaſtaſewirkung ſchwach, weil in den Löſungen freie Mineralſäuren auftreten, die das Enzym ſchädigen. J. Zellner[24]) hat die

---

9) Zeitſchr. f. Spiritusind. 32, 535 u. ff. [1909].
10) Wochenſchr. f. Brauerei 25, 164, 180 [1908].
11) Journ. Ruſſ. Phyſ.-Chem. Geſellſch. 42, 624 [1910].
12) Wochenſchr. f. Brauerei 28, 510 [1911].
13) Wochenſchr. f. Brauerei 29, 590 u. ff. [1912]. Zeitſchr. f. Spiritusind. 35, 635 u. ff. [1912].
14) Landwirtſch. Jahrb. 38, 251 [1909].
15) Zeitſchr. f. Spiritusind. 30, 541, 552 [1907].
16) Journ. Coll. of Ingineer. Tokio. 4, 39 [1908].
17) J. phyſiolog. Chem. 58, 487 [1909].
18) J. phyſiolog. Chem. 61, 352 [1909].
19) Compt. rend. de l’Acad. d. Scienc. 148, 359 [1909].
20) Compt. rend. de l’Acad. d. Scienc. 149, 58 [1909].
21) Biochem. Zeitſchr. 39, 324 [1912].
22) Wochenſchr. f. Brauerei 27, 181 [1910].
23) Wochenſchr. f. Brauerei 29, 460 [1912].
24) Monatshefte f. Chemie 30, 231 [1909].

amylolytiſchen Enzyme der Pilze zum Gegenſtand einer Unterſuchung gemacht. Er findet dieſe Enzyme ganz allgemein verbreitet in holzbewohnenden Pilzen. Das Temperaturoptimum liegt zwiſchen 40 und 60°, wahrſcheinlich ungefähr bei 50°. Als Produkte der Hydrolyſe treten Dextrin und Glukoſe auf. Maltoſe war nicht mit Sicherheit nachzuweiſen. Wie derſelbe Verfaſſer[25]) in einer ſpäteren Arbeit zeigt, erklärt ſich dieſes Fehlen von Maltoſe aber zwanglos aus dem Vorkommen von Maltaſe in dieſen Pilzen. Der diaſtaſereichſte Pilz war der Polyporus fomentarius.

II.

Im Anſchluſſ an Verſuche von Kendall und Sherman[26]) über die Wirkung der Pankreasdiaſtaſe berichten H. W. Sherman und Schleſinger[27]) über Verſuche zur Darſtellung und über Eigenſchaften der Pankreasamylaſe. Es zeigt ſich, daß man ein ſehr wirkſames Enzym durch Extrahieren von trockenem Pankreaspulver mit 50prozentigem Alkohol erhalten kann, indem man dieſen alkoholiſchen Extrakt mehrfach durch Alkohol bzw. Alkoholäther fällt und dann durch Dialyſe reinigt. Das erhaltene Enzym ſtimmt in der Elementarzuſammenſetzung gut mit dem reinſten Präparat Osbornes überein. In einer zweiten Arbeit geben die Verfaſſer[28]) folgende Werte für die Elementarzuſammenſetzung an:

C = 51,9 pCt.
H = 6,6 „
N = 15,3 „
S = 1,0 „
P = 0,8 „
O = 24,4 „ (als Reſt).

Von Reaktionen ſind zu erwähnen die Hopkins-Coleſche Triptophanreaktion, die Xantoproteinreaktion, die Biuretreaktion, die Millonſche Reaktion. Das Enzym iſt in reinem Waſſer löslich, die Löſung koaguliert bei 70°. Das Koagulum gibt eine violette, das Filtrat eine roſenrote Biuretreaktion. Im Filtrat ſind noch die Eigenſchaften einer Proteaſe, Amylaſe, Maltaſe nachweisbar. Die amylolytiſche Kraft iſt eine außerordentlich ſtarke. In 30 Stunden führt das Enzym das 1 000 000fache ſeines Gewichts an Stärke in Erythrodextrin über und liefert das 500 000fache an Maltoſe. Andere Wege zur Reindarſtellung der Diaſtaſe haben Fränkel und M. Hamburg[29]) eingeſchlagen. Sie fällen Malzauszug mit Bleieſſig und vergären das Filtrat mit beſtimmten Hefetypen. Nach der Gärung wird durch einen Pukalfilter filtriert und die ſo erhaltene Diaſtaſelöſung im Vakuum eingedampft. Das Produkt reduziert nicht, und die ſo erhaltene Diaſtaſe verhält ſich nicht wie ein Eiweißſtoff. Sie gibt allerdings die Moliſchreaktion und ſchwach auch die Millonſche Reaktion, dagegen nicht Biuret- und Xanthoproteinreaktion. Sie iſt leicht löslich in Waſſer, nicht aber in Alkohol. Sie erweiſt ſich als ungemein empfindlich gegen chemiſche Agenzien. Dieſe Diaſtaſe ließ ſich nicht an anorganiſche Kolloide binden und auch nicht durch den elektriſchen Strom transportieren. Durch Dilalyſe konnte ſie in einen verzuckernden Anteil (Dialyſat) und einen verflüſſigenden Anteil (Dialyſier-Rückſtand) zerlegt werden. A. W. Peters[30]) zeigt, daß ſich Azeton mit Vorteil bei der Gewinnung von Enzymen, ſpeziell auch der Diaſtaſe, verwenden läßt. Die aus verſchiedenen Ausgangsmaterialien: gekeimter Weizen, autolyſierte Leber uſw., hergeſtellten wäſſerigen Auszügen werden mit dem gleichen Volumen Azeton verſetzt. Tritt keine Fällung ein, ſo ſuſpendiert man vorher im Azeton Wittes Pepton oder baſiſches Bleiphosphat zwecks Abſorption der Enzyme.

III.

In einer Arbeit über den Einfluß von Fermenten auf die Atmung der Pflanzen teilt S. Lwow[31]) mit, daß Diaſtaſe und das Emulſin einen hemmenden, bzw. fördernden Einfluß auf die Atmungsvorgänge beſitzen. Und zwar hebt Takadiaſtaſe in gewiſſen Konzentrationen die Saccharoſegärung durch Hefanol und Zymin auf Diaſtaſe, von Merck dagegen verſtärkt die Gärwirkung dieſer Präparate. Nach dem Kochen wirken beide Diaſtaſen gerade entgegengeſetzt. Ein Erſatz der Saccharoſe durch andere Kohlehydrate, wie Glukoſe, Maltoſe, Stärke ändert das Verhalten nicht. Die Takadiaſtaſe wirkt ſtimulierend auf die Atmung höherer Pflanzen. Emulſin vernichtet ſowohl in gekochtem, wie in ungekochtem Zuſtande Zymaſe, iſt aber ohne Wirkung auf lebende höhere Pflanzen. F. Münter[32]) hat durch Extraktion vom Aspergillus oryzae Diaſtaſe hergeſtellt und an dieſem Präparate folgende Beobachtungen gemacht: Alkohol und Äther ſetzen die Enzymwirkung herab. Durch Ammonſulfat wird das Enzym aus den Löſungen ausgeſalzen, eine Zugabe feſter Körper wie Eiweiß, Stärke, Kalziumphosphat hat keinen Einfluß auf die Ausſalzung. Dialyſe durch Pergament bewirkt keine Trennung der diaſtatiſchen Enzyme voneinander. Die Optimalwirkungs- und die Abtötungstemperaturen liegen bei Diaſtaſen verſchiedener Herkunft verſchieden hoch. Die durch Erhitzung geſchwächte diaſtatiſche Kraft läßt ſich durch organiſche Stickſtoffzuſätze wieder verſtärken. Geringe Zuſätze von Zuckerarten hemmen die diaſtatiſche Wirkung nicht, wohl aber die Zugabe des Reaktionsproduktes (Maltoſe) in höheren Konzentrationen. Verfaſſer findet die chemiſch biologiſche Methode von Fränkel und Hamburg (ſiehe oben) zur Reindarſtellung der Diaſtaſe ungeeignet.

O. Szanto[33]) berichtet über die proteolytiſche Wirkung der Takadiaſtaſe. Gegen anorganiſche Säuren iſt dieſe Diaſtaſe viel weniger empfindlich als Trypſin, dagegen iſt ſie organiſchen Säuren gegenüber ſehr empfindlich. Alkalien hemmen die Wirkung viel weniger als Säuren und zerſtören die Enzymwirkung nicht, Salze beeinfluſſen nicht oder nur ſehr wenig. J. Buraczewski, S. Krauze und A. Krzemecki[34]) haben aus Merckſcher Diaſtaſe durch Behandlung mit Brom bzw. Jod Stoffe erhalten, die anſcheinend Halogenproteine ſind, und weiter Körper vom Charakter eines Kohlehydrates, das in ſeinem Verhalten gegen Jod-Jodkalium der gewöhnlichen Stärke gleicht. Das Araban, das nach Wroblewski die Diaſtaſe ſtets begleitet, iſt nach Anſicht der Verfaſſer ein dextrinartiges Umwandlungsprodukt dieſes Kohlehydrates. Auch Th. Panzer[35]) hat verſucht, einen Beitrag zur Aufklärung der chemiſchen Natur der Diaſtaſe zu geben. Seiner Arbeit liegt die Idee zugrunde, durch chemiſche Reaktionen feſtzuſtellen, ob ſich in der Diaſtaſe beſtimmte Atomkomplexe nachweiſen laſſen, an deren Vorhandenſein die ſpezifiſche Wirkung des Enzyms gebunden iſt. Er hat auf ganz trockener Diaſtaſe trockenen Chlorwaſſerſtoff wirken laſſen. Dieſer wird in reichlicher Menge gebunden, und dabei wird die Diaſtaſe unwirkſam. Entfernt man aber den Chlorwaſſerſtoff wieder, ſo macht ſich wieder die Wirkſamkeit des Enzyms bemerkbar. An der Bindung des Chlorwaſſerſtoffs könnten folgende Gruppen teilnehmen: Säureamidgruppen, Aminogruppen oder auch anorganiſche Stoffe, wie Phosphate, ferner Alkohol-Hydroxylgruppen und doppelte Bindungen. Aus den Verſuchen ergibt ſich, daß wenigſtens ein Teil des Chlorwaſſerſtoffs

---

25) Monatshefte f. Chemie 30, 655 [1909].
26) Journ. Amer. Chem. Soc. 32, 1087 [1910].
27) Journ. Amer. Chem. Soc. 33, 1195 [1911].
28) Journ. Americ. Chem. Soc. 34, 1104 [1912].
29) Beiträge chem. Phyſiolog. u. Pathol. 8, 389 [1906].
30) Journ. Biolog. Chem. 5. 367 [1908].
31) Bull. Acad. St. Petersburg 1911, 655.
32) Landwirtſch. Jahrb. 39, Erg.-Bd. III, 298 [1910].
33) Biochem. Zeitſchr. 43, 31 [1912].
34) Anzeig. Akad. Wiſſenſch. Krakau 1911, Reihe A, 369.
35) J. phyſiolog. Chemie 82, 276, 326 [1912].

anders als an baſiſche Atomgruppen gebunden werden muß, und daß dieſe nicht baſiſchen Gruppen an der Diaſtaſewirkung beteiligt ſind.

Sabato Visco[36] hat beobachtet, daß Pankreasamylaſe gegen Erhitzung eine viel größere Beſtändigkeit zeigt, als die gleichzeitig vorhandene Lipaſe. Bei ſteigender Temperatur wird die Amylaſe erſt viel ſpäter unwirkſam als die Lipaſe. Eine Arbeit von M. Holderer[37] beſchäftigt ſich mit dem Einfluß der Reaktion des Milieus auf die Filtration einiger Enzyme des Malzes. Die Filtration der Malzenzyme wird ſehr ſtark durch die Reaktion des Löſungsmittels beeinflußt. (Es handelt ſich um die Filtrierbarkeit durch Chamberlandkerzen.) In ſaurer und neutraler Löſung wird Malzamylaſe bei der Filtration zurückgehalten. Ganz ähnliche Wirkungen zeigen ſich bei der Dextrinaſe und der Peroxydaſe des Malzes. A. E. Porter[38] hat über die Inaktivierung von Fermenten und die Entſtehung von Antifermenten in Gegenwart von Kollodium und anderen Membranen gearbeitet. Eine Anzahl von Enzymlöſungen (Pepſin, Trypſin, Lab, Steapſin, Ptyalin und Emulſin) verliert in Berührung mit Kollodiummembranen ihre Wirkſamkeit. Takadiaſtaſe behält dagegen ihre Wirkſamkeit bei. Die geſchädigten Enzyme erwerben aber bei dieſem Verluſt eine hemmende Wirkung. L. Michaelis und M. Ehrenreich[39] betiteln eine Arbeit: Die Abſorptionsanalyſe der Fermente. In dieſer Arbeit zeigen ſie, daß Diaſtaſe in ſaurer Löſung nur von Kaolin und Kohle vollkommen abſorbiert wird, in neutraler Löſung von Kohle und Tonerde, in alkaliſcher Löſung nur von letzterer allein. Speicheldiaſtaſe wird durch die genannten Stoffe bei jeder Reaktion abſorbiert, außerdem läßt ſie ſich noch durch Talkum aus ihren Löſungen entfernen, was bei pflanzlichen Diaſtaſen nicht der Fall iſt. Weiter hat Michaelis[40] überführungsverſuche von Fermenten angeſtellt; dabei zeigt ſich, daß die Malzdiaſtaſe ſich wie ein amphoterer Elektrolyt verhält. In ſaurer Löſung wandert ſie nach dem poſitiven Pol, in alkaliſcher Löſung zum entgegengeſetzten. Kaolin abſorbiert, wie an anderer Stelle bereits gezeigt, das Enzym nur in ſaurer Löſung. Und ſchließlich berichten Michaelis und Rona[41] über die Beeinfluſſung der Abſorption durch die Reaktion des Mediums. Für pflanzliche Diaſtaſe läßt ſich ein Minimum der Abſorption durch Kohle und Kaolin bei ſchwach alkaliſcher Reaktion feſtſtellen, mit ſteigender Waſſerſtoffkonzentration ſteigt die Abſorption des Enzyms.

IV.

H. van Laer[42] gibt eine kritiſche Zuſammenfaſſung früherer Arbeiten über die enzymatiſche Verzuckerung der Stärke, ohne eigene neue experimentelle Tatſachen zu bringen. Die älteren Autoren (Nägeli, Brown und Heron) betrachten das Stärkekorn als aus Granuloſe oder eigentlicher Stärke und aus Stärkezelluloſe zuſammengeſetzt. Die erſtere ſoll ſich mit Jod blau färben, ſie quillt bei der Verkleiſterung auf und geht in kolloidale Löſung über. Die Stärkezelluloſe dagegen ſoll ſich nicht verzuckern und iſt mittels Jod nicht färbbar. Neuere Autoren, wie Fernbach, Wolff, Maquenne, Roux betrachten die Stärke als aus Amyloſe und Amylopektin zuſammengeſetzt; und zwar ungefähr im Verhältnis: 80 Teile Amyloſe und 20 Teile Amylopektin. Bei Verzuckerung bei Temperaturen über 60 ° entſteht etwas Glukoſe (etwa 12 pCt.). Amylopektin ſoll die Grundſubſtanz für die Dextrinbildung ſein. Bei Verzuckerungen bei Temperaturen unter 60 ° entſtehen nur 80,9 pCt. der berechneten Menge Maltoſe, die daneben entſtehenden beſtändigen Dextrine werden aber bei längerer Diaſtaſeeinwirkung angegriffen, und zwar annähernd bis zur Bildung der theoretiſchen Menge Maltoſe. Derſelbe Verfaſſer[43] berichtet über den Zuſtand der verzuckernden Diaſtaſe des Malzes nach ihrer Einwirkung und ſtellt dabei feſt, daß die Diaſtaſe, die bei gewöhnlichen Temperaturen bereits Verzuckerungsarbeiten geleiſtet hat, noch ebenſo wirkſam iſt, wie die gleiche Menge Diaſtaſe, die noch nicht zur Verzuckerung benutzt worden iſt, ſo daß man demgemäß die Diaſtaſe als einen echten Katalyſator betrachten muß. A. Fernbach und Wolff[44] haben den Einfluß des Verflüſſigungszuſtandes der Stärke auf die Umwandlung durch verzuckernde Diaſtaſe unterſucht. Es zeigt ſich dabei, daß Gerſtenauszug viel energiſcher auf Getreideſtärkearten einwirkt, als auf Kartoffelſtärke, und zwar ſcheint der flüſſigere Zuſtand der Getreideſtärke für die Verzuckerung günſtig zu ſein. A. R. Ling[45] ſtellt in einer Arbeit über die Einwirkung von Diaſtaſe auf die Stärkekörner von roher und gemälzter Gerſte feſt, daß die Diaſtaſe die Stärkekörner der Gerſte und der anderen Cerealien bereits im unverkleiſterten Zuſtand angreift. Beim Maiſchen findet die Verzuckerung ohne vorheriges Löſen ſtatt. (Dieſe Beobachtungen ſind übrigens von Lintner bereits im Jahre 1886—87 gemacht worden.) Von J. Wolff und A. Fernbach[46] iſt weiter eine Arbeit zu erwähnen über die Ungleichheit des Widerſtandes der natürlichen Stärke und der künſtlichen Amyloſe gegen Gerſtenauszug. Die natürliche Amyloſe widerſteht dem wäſſerigen Gerſtenauszug, die künſtliche Amyloſe wird dagegen verzuckert. Amylopektin wird von dieſem Auszug nicht angegriffen. Ebenſo widerſtehen die letzten jodbläuenden Anteile der Amyloſe ſehr dauerhaft dem Gerſtenauszug, ebenſo wie die Dextrine aus Amylopektin dem Malzauszug. Die Umwandlung der natürlichen Stärke erfolgt durch Malzauszug viel raſcher als durch Gerſtenauszug. Gerſtenauszug bildet bei der Verzuckerung ausſchließlich Maltoſe, keine anderen Zucker. Auch E. Roux[47] hat über die Verzuckerung der künſtlichen Stärke durch Malz gearbeitet. Diaſtaſe bildet aus künſtlicher wie aus natürlicher Stärke die gleichen Verzuckerungsprodukte, aber unter gleichen Verſuchsbedingungen aus künſtlicher Stärke ungefähr ein Fünftel mehr Maltoſe. Die daraus erhaltenen Dextrine ſind in Alkohol faſt völlig löslich.

Eine Arbeit von S. Lang[48] handelt über die Einwirkung der Pankreasdiaſtaſe auf Stärkearten verſchiedener Herkunft. Dieſe Diaſtaſe bildet neben Maltoſe auch Glukoſe. Am ſchwerſten wird Hafer- und Reisſtärke verzuckert, leichter Weizen-, Mais-, Kartoffel- und lösliche Stärke; letztere am leichteſten. Bei genügend langer Wirkung iſt Glukoſe das Endprodukt der Verzuckerung, bei Haferſtärken dagegen Maltoſe in Hauptſache. Die Schnelligkeit der Umwandlung iſt umgekehrt proportional der im Verhältnis zur Maltoſe gebildeten Glukoſemenge. Die Frage über die Identität der hydrolytiſchen Produkte aus Stärke verſchiedener Herkunft beſchäftigt auch J. S. Ford und J. M. Gutrie[49]. Nach ihrer

---

36) Atti R. Acad. dei Lincei Roma [5] 19, I, 597 [1910].

37) Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 150, 285 [1910].

38) Biochem. Zeitſchr. 25, 301 [1910].

39) Biochem. Zeitſchr. 10, 283 [1908].

40) Biochem. Zeitſchr. 17, 231 [1909].

41) Biochem. Zeitſchr. 25, 239 [1910].

42) Bull. Soc. Chim. Belgique 21, 8 [1907].

43) Bull. Soc. Chim. Belgique 26, 223 [1912].

44) Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 140, 1067 [1905].

45) Chem. News 88, 168 [1903].

46) Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 144, 645 [1907].

47) Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 140, 1259 [1905].

48) Z. exper. Path. u. Therap. 8, 279 [1910].

49) Journ. Soc. Chem. Ind. 24, 605 [1905].

Beobachtung nimmt Kartoffelſtärke hinſichtlich der Verzuckerungsprodukte gegenüber anderen Stärken eine Sonderſtellung ein, infolge des Gehaltes an Kupfer. Dieſe Stärke gibt bei der Hydrolyſe mit gefällter Diaſtaſe eine Verzuckerungsflüſſigkeit mit größerem Drehungswinkel, als bei der Verzuckerung mit Malz. Nach Beobachtungen von G. Bertrand und M. Holderer[50]) wird Zelloſe durch Malzauszüge energiſch angegriffen.

(Fortſetzung folgt.)

Brennſtoffunterſuchungen im II. Vierteljahr 1913.

(Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von **O. Mohr.**

Die Beſchäftigung der Abteilung war im verfloſſenen Vierteljahr eine ziemlich rege, es gelangten 120 Aufträge über Unterſuchung von 201 Brennſtoffproben zur Erledigung. Die unterſuchten Proben verteilen ſich auf folgende Gegenſtände:

Steinkohlen	161 Proben
Steinkohlenbriketts . .	2 „
Steinkohlenkoke . . .	6 „
Braunkohlen	7 „
Braunkohlenbriketts .	12 „
Holzkohlen	3 „
Brennbare Flüſſigkeiten	1 „
Klärſchlamm	1 „
Herdrückſtände . . .	8 „

Der Art der Unterſuchung nach verteilen ſich dieſe Stoffe wie folgt:

Heizwertbeſtimmung mit vollſtändiger Analyſe	10 Proben
Heizwertbeſtimmung und Beſtimmung der brennbaren Subſtanz	159 „
Heizwertbeſtimmung allein . .	11 „
Beſtimmung von Waſſer und Aſche	8 „
Verſchiedenartige Beſtimmungen	13 „

Ein Teil der erhaltenen Unterſuchungsergebniſſe iſt in nebenſtehender Tafel überſichtlich zuſamemngeſtellt.

Die Steinkohlen zeigen im Durchſchnitt mittlere bis gute Qualitäten, bemerkenswert gering iſt die Zahl der Proben mit hohem Aſchengehalt. Nur bei 7 Proben unter 43 überſchreitet der Aſchengehalt 10 pCt., bei einer einzigen Probe geht er über 15 pCt. hinauf und dieſe letztere Probe war aus dem Ausland zur Unterſuchung eingeſandt. Man geht wohl nicht fehl, wenn man dieſe für den

Tafel I.

Lfde. Nummer	Herkunft und Bezeichnung des Brennſtoffes	Waſſer pCt.	Aſche pCt.	Reinkohle pCt.	Heizwert in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten	
						für 1 kg Rohkohle	für 1 kg Reinkohle
	I. Steinkohlen und Steinkohlenbriketts.						
1	Schottland, Singles	14,91	9,42	75,67	5335	—	7430
2	Oberſchleſien, Stückkohle . . .	6,00	9,58	84,42	6176	6449	7639
3	England, Cardiff (?)	7,69	22,83	69,48	5177	5405	7779
4	Oberſchleſien, Heinitz, Kleinkohle	5,57	9,52	84,91	6348	6608	7782
5	„	5,83	9,77	84,40	6310	6589	7807
6	Schottland, Singles	13,48	5,18	81,34	6073	—	7855
7	„	12,55	4,77	82,73	6196	6505	7860
8	„ 3fach geſiebte Nußkohle	10,44	5,78	83,78	6382	—	7976
9	„	6,38	6,80	86,82	6627	6931	7983
10	Oberſchleſien, Borſig, Förderkohle	4,27	5,00	90,73	6977	7258	8000
11	„ Kleinkohle . . .	4,56	7,14	88,30	6832	7093	8033
12	„	9,13	7,60	83,27	6383	—	8035
13	„	6,99	6,96	86,05	6630	—	8040
14	Schottland, 3fach geſiebte Nuß	8,62	5,72	85,66	6568	6892	8046
15	Oberſchleſien	5,12	7,70	87,18	6750	—	8064
16	England, Erbs	5,15	7,47	87,38	6796	—	8090
17	Oberſchleſien	6,83	9,10	84,07	6546	—	8125
18	„	5,17	7,44	87,39	6822	—	8137
19	England	7,14	2,64	90,22	7097	7351	8148
20	Oberſchleſien	6,32	7,21	86,47	6750	—	8153
21	Niederſchleſien, Waldenburg .	6,74	14,06	79,20	6252	—	8167
22	„ Fürſtenſtein, Kleinkohle .	7,48	10,39	82,13	6489	—	8169
23	„ Waldenburg, melierte Kohle	2,01	11,21	86,78	6842	7100	8182
24	Oberſchleſien	4,62	5,49	89,89	7097	—	8196
25	Niederſchleſien, Waldenburg, Erbs, meliert	10,27	12,07	77,66	6088	—	8199
26	„ Waldenburg	7,65	11,23	81,12	6381	—	8210
27	Oberſchleſien	5,08	5,97	88,95	7060	—	8247
28	Sachſen, Zwickau	8,67	7,66	83,67	6596	—	8264
29	Ruhr	0,92	5,93	93,15	7456	7753	8323
30	„	4,46	5,76	89,78	7191	—	8364
31	„	3,53	5,77	90,70	7339	—	8410
32	Saar	1,90	4,60	93,50	7560	7870	8417
33	Ruhr	2,05	7,62	90,33	7333	—	8418
34	„	3,51	5,04	91,45	7392	—	8418
35	Steinkohlenbrikett Hedwigshütte	1,71	10,52	87,77	7211	7423	8457
36	Ruhr, Dorſtfeld	4,62	6,02	89,36	7274	—	8474
37	„	1,31	6,32	92,37	7575	7856	8505
38	„	2,52	6,41	91,07	7486	—	8527
39	Steinkohlenbrikett	2,39	8,98	88,63	7340	7567	8538
40	England, Cardiff	1,75	4,60	93,65	7779	8027	8571
41	Ruhr, Fettnuß I	1,53	5,86	92,61	7678	7952	8587
42	„	0,96	4,95	94,09	7828	8110	8610
43	„ Shamrock	0,71	4,19	95,10	7948	8219	8643
	II. Steinkohlenkoke.						
1	Aus Schlacken ausſeparierter Koke	15,38	10,42	74,20	5409	—	7478
2	desgl.	11,38	11,44	77,18	5738	—	7518
3	Steinkohlenkoke	5,47	9,51	85,02	6688	—	7944
4	Aus Schlacken ausſeparierter Koke	1,40	31,90	66,70	5292	5341	8007
5	Steinkohlenkoke	3,04	10,91	86,05	6859	—	8031

---

[50] Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 149, 1385 [1909].

Tafel I (Fortſetzung).

Lfde. Nummer	Herkunft und Bezeichnung des Brennſtoffes	Waſſer pCt.	Aſche pCt.	Reinkohle pCt.	Heizwert in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten	
						für 1 kg Rohkohle	für 1 kg Reinkohle
	III. Braunkohlen.						
1	Mark Brandenburg, lufttrocken	12,50	12,00	75,50	4512	4790	6344
	feucht .	48,81	7,02	44,17	2391	—	—
2	〃 〃 lufttrocken	10,26	20,24	69,50	4141	4420	6360
	feucht .	46,5	12,1	41,4	2226	—	—
3	Meuſelwitz, lufttrocken . . .	19,95	7,26	72,79	4645	5051	6939
	feucht	53,41	4,23	42,36	2452	—	—
4	Niederlauſitz, lufttrocken . . .	25,55	9,66	64,89	4237	4595	7081
	feucht	52,6	6,1	41,3	2481	—	—
5	Böhmen, lufttrocken	24,73	5,88	69,39	4981	5354	7716
	feucht	33,04	5,23	61,73	4365	—	—
	IV. Braunkohlenbriketts und Verſchiedenes.						
1	Niederlauſitz	15,31	5,26	79,43	4534	4855	6112
2	Marke Krone	13,77	4,92	81,31	4686	4991	6137
3	〃 〃	12,68	4,46	82,86	4815	5117	6176
4	〃 〃	14,12	4,81	81,07	4740	5014	6185
5	Induſtriebrikett	15,13	6,37	78,50	4599	4904	6247
6	Marke Krone	11,64	6,95	81,41	4877	5130	6303
7	〃 M.	13,65	6,25	80,10	4734	5051	6306
8	〃 Anker	12,40	7,12	80,48	4866	5186	6444
9	〃 H., Halbſteine	13,50	9,60	76,90	4669	5001	6503
10	〃 〃 〃	16,50	9,20	74,30	4620	4933	6639
11	〃 〃 〃	15,62	9,33	75,05	4679	5003	6666
12	〃 A., Halbſteine	16,49	9,89	73,62	4680	4975	6758
13	Klärſchlamm, lufttrocken . .	10,86	30,16	58,98	3978	4321	7326
	feucht	49,3	17,2	33,5	2004	—	—
14	Herdrückſtände	1,34	82,56	16,10	—	—	—
15	〃 aus Steinkohlenfeuerung . . .	—	79,08	20,92	—	—	—
16	Flugaſche aus den Zügen . .	13,53	55,45	31,02	—	—	—

Verbraucher erfreuliche Erſcheinung auf die Verſchlechterung der geſchäftlichen Lage zurückführt, die ſich für die Kohlengruben in Erſchwerung des Abſatzes und in verſchärftem Konkurrenzkampf bemerkbar machen wird. Aus Belgien wird bereits eine Preisherabſetzung für Kohlen gemeldet. Ob auch unſere großen Kohlenorganiſationen die gleichen Konſequenzen aus der Lage ziehen werden, bleibt abzuwarten. Bemerkenswert erſcheint ferner, daß der Prozentſatz engliſch-ſchottiſcher Kohlen diesmal größer iſt als gewöhnlich. Ob dieſe Erſcheinung rein zufällig iſt, oder ob ſie ebenfalls im Zuſammenhang mit dem Konjunkturrückgang ſteht, läßt ſich nicht ohne weiteres ſagen, es muß ſich zeigen, ob dieſer hohe Prozentſatz auch weiterhin beſtehen bleibt. Was bezüglich der Benennung von Kohlen geleiſtet wird, dafür iſt die Kohle Nr. 3 ein klaſſiſches Beiſpiel. Als Cardiff-Kohlen bezeichnet man im allgemeinen die engliſchen Süd-Wales-Kohlen, die zu den beſten Sorten gehören, die es überhaupt gibt, und für die vor allem eine ſehr hohe Reinkohlenverbrennungswärme, 8500—8700 Wärmeeinheiten, charakteriſtiſch iſt, und die im lufttrockenen Zuſtand meiſt nur zwiſchen 1 und 2 pCt. Waſſer haben. Die in Frage ſtehende Kohle iſt eine ganz minderwertige Kohle, die beſtimmt nicht aus Süd-Wales ſtammt; dagegen zeigen die analytiſchen Werte für Kohle Nr. 40 die für Süd-Wales-Kohlen charakteriſtiſchen Zahlen. Auch dieſes Beiſpiel iſt wieder ein Beweis dafür, daß der Kauf von Kohlen nur der Sorte, dem Namen nach, nicht vor ſchweren Schädigungen ſchützt, und daß man unbedingt die Angaben des Händlers auch dann durch die Analyſe kontrollieren muß, wenn man noch nicht auf Grund von Qualitätsgarantien kauft.

Nicht ſelten hört man die Behauptung, daß die engliſchen Kohlen unſeren beſten deutſchen Marken überlegen ſeien. Daß unſere guten Ruhrkohlen den beſten engliſchen Marken gleichwertig ſind, zeigen wieder einmal die Werte für die beiden Kohlen Nr. 42 und 43.

Unter den Unterſuchungsergebniſſen für Steinkohlenkoke findet ſich bei Nr. 1, 2 und 4 Werte für Koke, der aus Feuerungsrückſtänden nach dem Verfahren von A. F. Müller gewonnen wurde, über das Berichterſtatter auf der letzten Oktobertagung ſprach. (Jahrb. der V. L. B. 1912 S. 430.) Die Zahlen zeigen, daß ſich mit Hilfe dieſes ſehr einfachen Verfahrens den ſonſt ziemlich wertloſen Schlacken noch recht wertvolles Brennmaterial entziehen läßt, das entweder direkt in der Keſſelfeuerung gemeinſam mit der Kohle verbrannt werden kann oder das zum Betrieb von Generatoren und dergleichen verwendbar iſt. Die Qualitäten der Kokeproben Nr. 3 und 5 geben zu Ausſtellungen keinen Anlaß, vor allem bewegt ſich der Waſſergehalt in normalen Grenzen, über deſſen zu große Höhe oft geklagt werden mußte.

Zu den Werten für Braunkohlen erübrigen ſich weitere Bemerkungen, die Zahlen zeigen das gewohnte Bild: den ſehr hohen Waſſergehalt der grubenfeuchten mitteldeutſchen Braunkohlen, die infolgedeſſen meiſt nur Heizwerte zwiſchen 2200 und 2500 Wärmeeinheiten zeigen. Böhmiſche Braunkohlen haben infolge weſentlich höheren Alters ſehr viel niedrigeren Waſſergehalt und ſehr erheblich höheren Heizwert. Die Kohle Nr. 5 kann als böhmiſche Kohle mittlerer Qualität bezeichnet werden. Die beſten Marken kommen im Heizwert an den geringerer Steinkohlenſorten hinan. Der Verbrauch an böhmiſcher Kohle im deutſchen Reich iſt durch das Aufblühen unſerer Braunkohlenbrikett-Induſtrie ſtark zurückgedrängt werden; wie die zahlreichen Werte für Braunkohlenbriketts zeigen, ergibt die Brikettierung der Braunkohlen einen Brennſtoff, der den böhmiſchen Kohlen von Durchſchnittsqualität zum mindeſten gleichkommt. Leider läßt ſich nicht jede Braunkohle durch Brikettieren veredeln, unter den Braunkohlen des nördlichen Deutſchlands ſind viele, die infolge ihrer Armut an Bitumen für dieſen Zweck nicht geeignet ſind. In den letzten Vierteljahrsberichten war mehrfach tadelnd zu erwähnen geweſen, daß der Waſſergehalt der unterſuchten Briketts reichlich hoch war; auch unter den Briketts, über die in vorſtehender Tafel berichtet wird, finden ſich zwei Proben, bei denen der Waſſergehalt 16 pCt. überſchreitet. Unſeres Erachtens könnte als zuläſſige Höchſtgrenze ein Waſſergehalt von 15 pCt. feſtgelegt werden.

Der Klärſchlamm entſtammte einer Abwaſſerreinigungsanlage, die nach dem Kohlebreiverfahren arbeitet. Bislang war der Schlamm verfeuert worden, die Analyſe ſollte dann zeigen, ob er ev. auch zu Düngezwecken verwendbar ſei. Es ergab ſich aber, daß der Schlamm, berechnet auf lufttrockenes Material nur 0,125 pCt. ſalzſäurelösliches Kali und 3,28 pCt. ſalzſäurelöslichen Kalk enthält. Lösliche Phosphorſäure war nur in ganz geringen Mengen vorhanden, dagegen war der Stickſtoffgehalt mit 1,9 pCt. als ſehr hoch zu bezeichnen.

Die beiden Proben Herdrückſtände können als recht gut durchgebrannt bezeichnet werden. Auch die aus den Zügen einer Steinkohlenfeuerung entnommene Flugaſche zeigt keinen allzuhohen Gehalt an noch brennbaren Anteilen.

Drei Holzkohlenproben waren daraufhin zu unterſuchen, ob ſie zur Weinbehandlung geeignet ſeien. Bei zwei Proben konnte die Frage bejaht werden, für die dritte Probe mußte ſie verneint werden. Einmal war die Körnung eine viel zu grobe und weiter war die Kohle nicht genügend durchgebrannt, ſo daß ſie noch riechende und ſchmeckende Stoffe abgab.

Eine Probe Benzol wurde eingeſandt zur Unterſuchung, ob wirklich ein 90er Benzol vorläge, beim Automobilbetrieb ergaben ſich Schwierigkeiten, mit denen man früher nicht zu kämpfen gehabt hatte. Die Unterſuchung zeigte, daß der Brennſtoff alles andere als ein 90er Benzol war. Bei ſolchem Benzol ſollen bei der Deſtillation bis 100° mindeſtens 90 pCt. übergehen. Im vorliegenden Fall aber waren bis 100° nur 29,5 Raumprozent übergegangen und 90 pCt. erſt bei 150°. Dieſer Fall zeigt, wie notwendig auch eine Qualitätskontrolle bei Automobilbrennſtoffen iſt. Vielfach liegt bei Schwierigkeiten im Betrieb nicht die Schuld am Motor, ſondern an der Qualität des Brennſtoffs.

Verluſt der ſexuellen Funktion der beiden Stämme von Phycomyces nitens bei anhaltender Kultur im Kühlſchrank.

(Aus der Juniſitzung der Deutſchbotaniſchen Geſellſchaft.)

Am Freitag, den 27. Juni, berichtete der Unterzeichnete über ein eigentümliches Verhalten des obigen Pilzes, von dem bekanntlich +- und —-Stämme vorhanden ſind, die beim Zuſammentreffen die ſogen. Zygoſporen bilden. Es war in der letzten Zeit bei wiederholter Anlage ſolcher Kulturen aber nicht mehr die Bildung dieſer Früchte bemerkt worden, und Unterzeichneter veranlaßte Herrn Glaubitz zu einer Prüfung dieſes eigentümlichen Verhaltens. Es wurden ſowohl in Tröpfchenkulturen wie in Petriſchalen und ebenſo in den Lindnerſchen Pilzgläſern Kulturen angelegt, und auf Zygoſporenbildung hin unterſucht. Namentlich wurden die Tröpfchenkulturen ſorgfältig verfolgt und als im erſten Präparat die erwartete Erſcheinung ausblieb, wurden noch weitere 60 Wiederholungen vorgenommen. Das Reſultat blieb negativ. Im Laufe der Diskuſſion über das vorliegende Thema erläuterte Herr Reg.-Rat Prof. Dr. Claußen, von welchem wir die beiden Stämme vor Jahren erhalten hatten, die Geſchichte derſelben und machte die Mitteilung, daß ſeine Kulturen noch nicht das Zygoſporenbildungsvermögen eingebüßt hätten. Da bei uns die Stammkulturen in einem Kühlſchrank von etwa 8—9° C. gehalten werden, während Claußen ſeine Kulturen bei Zimmertemperatur aufbewahrt hat, iſt der Verluſt der Zygoſporenbildung offenbar der Kältewirkung zuzuſchreiben. Es wird nun zu unterſuchen ſein, ob Parallelkulturen der beiden Stämme, die bei Zimmer- oder höherer Temperatur gehalten werden, wieder die urſprüngliche ſexuelle Funktion aufweiſen werden.

In der gleichen Sitzung legte der Unterzeichnete noch eine Reihe von Mikrophotogrammen von Gärungserregern und Pilzen dar, welche neuerdings erſt ſtudiert worden ſind. So Bilder von Bodenſatzhefen aus Chichabier aus Peru, von dem uns Herr Hermann Ditſche in liebenswürdiger Weiſe Trockenproben eingeſandt hatte. Ein Teil der Hefen bildete Sproßbäume von ſeltener Größe.

Weiter wurde noch vorgezeigt eine wunderſchöne Kultur von Penicillium luteum, die von Herrn Glaubitz abwechſelnd dem Licht und der Dunkelheit ausgeſetzt worden war. In letzterem Falle blieb die Ringbildung aus, während an dem Tageslicht ſcharfe konzentriſche Kreiſe die Bildung von Sporenmaſſen anzeigten. Durch Tintenpunkte war der Fortgang der Kultur jeden Mittag gekennzeichnet worden. Es zeigte ſich ſehr hübſch die Abhängigkeit der Kreisabſtände von der Tagestemperatur, indem an kühlen Tagen der Pilz nur einen kurzen Schritt vorwärts gemacht hatte.

Vielleicht iſt die auffallende Tatſache, daß unſere kalt geführten Kulturhefen ihre ſexuelle Funktion zumeiſt ganz verloren haben, auch auf die Kältewirkung zurückzuführen. In der freien Natur kommen zwar auch kalte Tage vor, doch werden ſie wieder von warmen und heißen abgelöſt, ſo daß der Organismus vor Einſeitigkeit bewahrt bleibt. Lindner.

Fernthermometer Syſtem Fournier.

Das Fernthermometer — Syſtem Fournier — iſt von den ſtählernen Queckſilber- und allen anderen auf der Meſſung der Ausdehnung eines Körpers, Gaſes oder einer Flüſſigkeit beruhenden Thermometern ſowie von den elektriſchen Fernthermometerarten im Prinzip verſchieden. Es beſteht aus einem Manometer, das als Zeiger- oder als Regiſtrierinſtrument ausgebildet iſt, und die Temperaturanzeige wird hervorgerufen durch die Spannung der geſättigten Dämpfe einer im Taucher R enthaltenen, leicht verdampfenden Flüſſigkeit, wobei ſich dieſe Spannung durch eine in der Fernleitung F enthaltene, ſchwer verdampfende Übertragungsflüſſigkeit nach der ebenfalls mit dieſer Flüſſigkeit gefüllten Manometerröhre hydrauliſch überträgt.

Die Fernleitung F, ein leicht biegſames, aber dennoch ſehr dickwandiges und ſtabiles Kupferröhrchen, kann nun beliebig lang gewählt und durch Räume oder über offene Höfe, in denen beliebige Temperaturſchwankungen auftreten, geleitet werden. Auch das Zeiger- bzw. Regiſtrierinſtrument mit der in ihm enthaltenen Manometerröhre darf beliebigen Temperaturſchwankungen ausgeſetzt ſein. Es läßt ſich alſo die zu meſſende Temperatur in jeder Entfernung ableſen, ohne daß hierfür eine Grenze geſetzt iſt und deshalb kann das Anzeigeinſtrument an dem zum Ableſen der Temperatur bequemſten Orte angebracht werden.

Jegliche Iſolation der Fernleitung und des Anzeigegehäuſes ſowie Kompenſationsröhren fallen weg und die Fernleitung wird durch Anheften am Mauerwerk auf die denkbar einfachſte Weiſe weitergeleitet.

Der Taucher R, d. h. der empfindliche Teil des Inſtrumentes, der in die zu meſſende Temperatur taucht, kann jede Lage einnehmen und ebenſowohl, jeweils der Anwendung des Inſtrumentes entſprechend, als ſtarrer, zylindriſcher Schaft (vgl. die beiden mittleren Taucher in Abb. 2) — Meſſung der Temperatur in der Sudpfanne, im Maiſchbottich, im Malz uſw. — wie auch als biegſame, deformierbare Rohrſpirale (vgl. R in Abb. 3) — Meſſung der Lufttemperatur in den Horden und Kühlräumen, der Temperatur des Heißdampfes, der Rauchgaſe, des Speiſewaſſers uſw. — ausgebildet werden. Im letzteren Falle iſt der Taucher (vgl. R in Abb. 3) nichts anderes als das mit der leicht verdampfenden Flüſſigkeit gefüllte Ende der Fernleitung F. Es leuchtet ein, daß dieſer biegſame Taucher wegen der in ihm enthaltenen, ſehr dünnen Flüſſigkeitsſäule eine raſche Ausgleichung mit der ihm umgebenden Temperatur und ſomit eine ſofortige Anzeige raſch eintretender Temperaturſchwankungen ermöglicht (vgl. hierzu

Abb. 4, in welcher die Temperaturkurven einer Dreihordendarre dargeſtellt ſind).

Stöße gegen den Taucher und die Fernleitung und Biegungen derſelben während des Betriebes ſind ohne Einfluß auf die Anzeigengenauigkeit.

Die Fournierſchen Fernthermometer ſind mit keinerlei Neueinſtellung- oder Kompenſationsvorrichtung kombiniert. Außerdem ſind dieſelben wegen der Nichtbeeinfluſſung der Anzeigengenauigkeit durch Temperaturſchwankungen am Anzeigeinſtrument und an der Fernleitung und durch Biegungen des Tauchers und der Fernleitung ſehr handlich und unbedingt zuverläſſig.

S.-R.

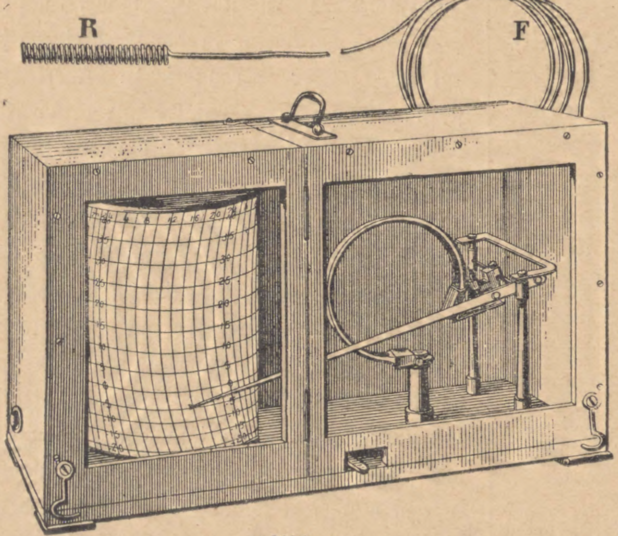


Abb. 1.

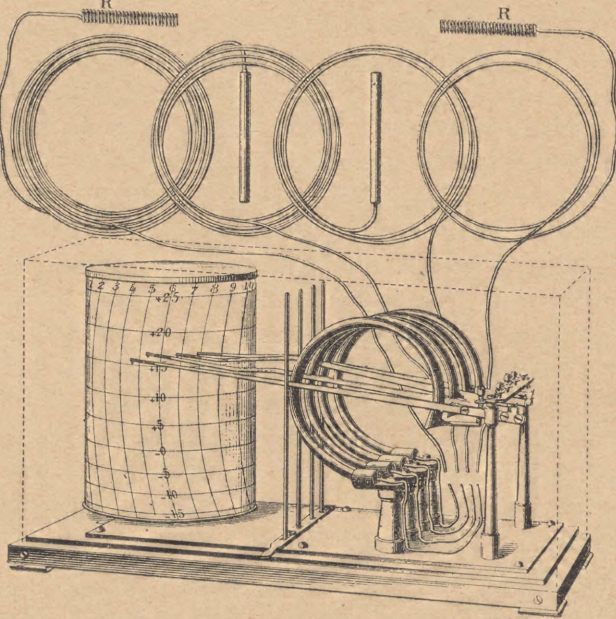


Abb. 2.

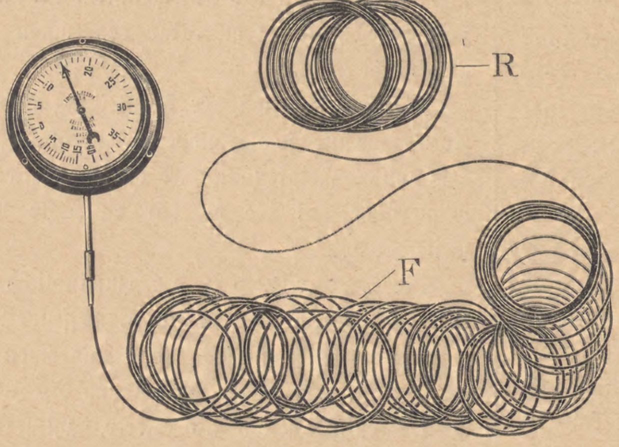


Abb. 3.

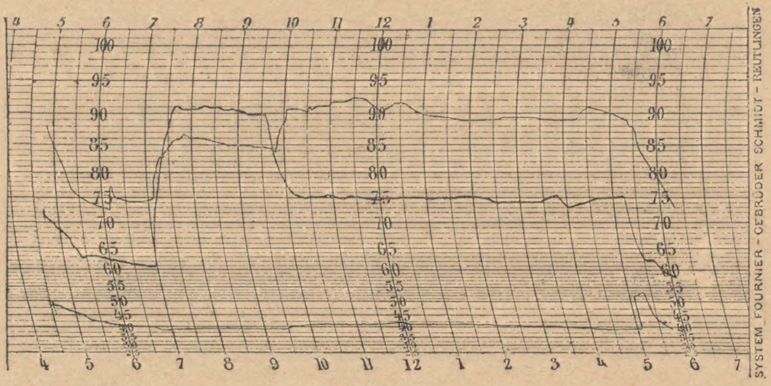


Abb. 4.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6b. P. 29 291. Verfahren zur Säuerung von Maiſchen und anderen Gärſubſtraten für eine nachfolgende Alkoholgärung u. dgl. unter Verwendung von Ammoniumverbindungen. **Alfred Pollak**, Allach b. München. 8. Auguſt 1912.

Kl. 6d. N. 13 818. Verfahren zur Herſtellung eines zur Regelung der Gärung bei der Wein- und Bierbereitung und zu Konſervierungszwecken od. dgl. verwendbaren, luftbeſtändigen Gemiſches von Alkalibiſulfit und Alkalibiſulfat. Dr. **Leon Nonnet**, Brüſſel; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anw., Berlin SW. 11. 22. November 1912.

Kl. 64b. D. 27 359. Flaſchenhalter für Spülvorrichtungen. **Auguſt Dworzak**, Guben, N.-L. 30. Juli 1912.

Kl. 64b. G. 37 311. Umlaufende Flaſchenreinigungsmaſchine; Zuſ. z. Pat. 248 766. **Arno Gantz**, Berlin, Mittenwalder Straße 42 14. Auguſt 1912.

Kl. 64b. K. 52 867. Vorrichtung zum Durchführen von Flaſchen durch verſchiedene Einweichflüſſigkeiten; Zuſ. z. Anm. K. 52 750. **Rich. Knöllner**, Magdeburg, Kaiſer Otto Ring 12. 16. Oktober 1912.

Kl. 64b. P. 30708. Flaſcheneinweichmaſchine; Zuſ. z. Pat. 249 229. **Richard Papperitz**, Berlin, Beuſſelſtr. 26. 16. April 1913.

Kl. 64b. R. 34 238. Maſchine zum Verſchließen von Flaſchen od. dgl. mittels aus einem über die Flaſchenmündung geführten Band ausgeſtanzter Verſchlußſcheiben. **Anders Andersſon Roſengren**, Malmö, Schwed.; Vertr.: A. Loll, Pat.-Anw., Berlin SW. 48. 7. November 1911.

Kl. 64b. W. 41 356. Abfüllheber. **Auguſt Waller**, Höchſt a. M., Mittelweg 16, u. **Hilmar Wiegand**, Sindlingen. 15. Januar 1913.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 262 822. Frei fahrbarer Grünmalzwender mit Bandförderwerk zum Anheben des Keimgutes. **Max Schuſter**, Wien; Vertr.: K. Hallbauer u. Dipl.-Ing. A. Bohr, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 11. Februar 1911. Sch. 37 614.

Kl. 64c. Nr. 263 043. Vorrichtung zum Zuführen von Kohlenſäure bei unmittelbar aus dem Faß erfolgendem Bierausſchank. **Johann Huiras**, Heßſtr. 74 u. **Max Mayer**, Jutaſtr. 6, München. 30. April 1912. H. 57 663.

Kl. 82a. Nr. 262 781. Verfahren zum Trocknen von Getreide in ruhender Schicht. **Hermann Kropff**, Erfurt, Metzer Str. Nr. 10. 29. Mai 1912. K. 51 488.

9. Auguſt 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 32.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von M. Delbrück. redigiert von W. Windiſch.

Inhalt.

Die diesjährigen Würzen und ihr Eiweißgehalt. S. 437.
Die Arbeiten über Amylaſe in den letzten 10 Jahren. S. 438.
Zur Aluminium-Queckſilberfrage. S. 440.
Notwendigkeit der Qualitätskontrolle der Automobilbrennſtoffe. S. 442.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 444.
Patent-Angelegenheiten. S. 444.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die diesjährigen Würzen und ihr Eiweißgehalt.

Von **F. Schönfeld** und **R. Brodmerkel.**

Über den Eiweißgehalt der diesjährigen Würzen hatten wir ſchon in früheren Veröffentlichungen (Nr 7 und 28 dieſes Jahres der Wochenſchrift) unter Angabe von Zahlenwerten Mitteilungen gemacht. Aus denſelben geht hervor, daß die Würzen aus den Malzen vom Jahre 1912 im Durchſchnitt nicht unerheblich mehr Eiweiß enthalten, als die aus den Malzen bzw. Gerſten von 1911.

Namentlich deutlich zeigte ſich dieſer Unterſchied bei den Unterſuchungen letztjähriger Würzen, wenn dieſe aus Betrieben ſtammten, bei denen die Vergärung in dieſem Jahre in auffälligem Gegenſatz zu ſonſt ſehr niedrig ausfällt.

Durch das freundliche Entgegenkommen einer großen Zahl von Brauereien waren wir in die Lage verſetzt, derartige Würzen, in welcher die Hefe keine ausreichende hohe Vergärung hervorbringen konnte, zu unterſuchen. Wie wir ſchon in Nr. 28 dieſes Jahrganges der Wochenſchrift Gelegenheit hatten mitzuteilen, war nicht nur der Eiweißgehalt dieſer Würzen im Druchſchnitt ein ſehr hoher, ſondern bei einigen derſelben erreichte er eine geradezu auffällig hohe Ziffer. Und zwar traf das bei ſolchen Betrieben zu, welche über ganz auffällig niedrige Vergärung zu klagen hatten.

Anſchließend an vorſtehende Unterſuchungen waren wir weiterhin in der Lage, noch Würzen von anderen Brauereien, bei welchen ebenfalls eine unerwünſcht niedrige Vergärung beobachtet wurde, auf ihren Gehalt an Eiweiß hin zu unterſuchen. Auch das Ergebnis dieſer Analyſen deckt ſich mit unſeren früheren. Auch hier ſtellte ſich wieder heraus, daß die uns eingeſandten Würzen einen hohen Gehalt an Eiweiß beſitzen, der im Durchſchnitt aller Analyſen ſich auf derſelben Höhe hält, wie die Durchſchnittszahl der von uns in Nr. 28 veröffentlichten Unterſuchungen. Dabei ſind auch wieder mehrere, bei denen ſich der Eiweißgehalt ganz erheblich über den Durchſchnitt erhebt.

Stickſtoff und aſſimilierbarer Stickſtoff, nach ſteigendem Stickſtoffgehalt geordnet, in 100 g Würze.

Bezeichnung	Balling	Stickſtoff in 100 g der Original-Würze	Stickſtoff in 100 g der 12prozentigen Würze	Aſſimilierter Stickſtoff in 100 g der auf die Hälfte verdünnten Würze	Aſſimilierter Stickſtoff in Prozenten des Geſamt-Stickſtoffs	Durchſchnitt
Helle Würzen.						
Br. Ro.	8,7	0,0655	0,0780	0,0153	51,6	Stickſtoff: 0,0905 davon aſſimiliert: 59,4 pCt.
D. Ba.	12,2	0,0872	0,0860	0,0244	55,5	
Ko. M.	10,8	0,0828	0,0920	0,0256	61,0	
Tr. G. Ba. . . .	9,1	0,0695	0,0920	0,0222	60,7	
V.	11,7	0,0894	0,0920	0,0271	61,6	
V.	11,7	0,0902	0,0928	0,0282	61,5	
V.	11,7	0,0905	0,0930	0,0256	57,5	
V.	11,8	0,0920	0,0935	0,0283	62,0	
V.	11,7	0,0915	0,0938	0,0294	62,6	
V.	11,7	0,0925	0,0948	0,0284	60,9	Stickſtoff: 0,0994 davon aſſimiliert: 61,3 pCt.
V.	11,8	0,0938	0,0955	0,0289	61,3	
Aa.	10,3	0,0820	0,0955	0,0262	63,4	
H. P.	9,8	0,0775	0,0950	0,0216	57,0	
V.	11,7	0,0940	0,0955	0,0294	62,2	
V.	11,8	0,0950	0,0966	0,0292	61,7	
Em.	10,3	0,0840	0,0978	0,0263	63,6	
B. Kr.	10,9	0,0905	0,0995	0,0263	57,4	
Kr. W.	11,0	0,0950	0,1038	0,0276	59,5	
Br. R.	9,0	0,0788	0,1050	0,0243	61,7	
Z. H.	10,0	0,0880	0,1060	0,0269	63,2	
N. D.	11,1	0,0965	0,1055	0,0314	62,8	
Mittel . .			0,0955		60,5	
Dunkle Würzen.						
V.	12,8	0,0996	0,0935	0,0269	53,4	
Kr. H.	5,9	0,0460	0,0935	0,0246	57,5	
V.	12,8	0,102	0,0956	0,0303	58,0	
Mittel . . .			0,0944		56,3	

Eiweißreich ſind ſomit die Würzen aus den diesjährigen Malzen zu bezeichnen.

Aber auch bezüglich des Gehaltes an aſſimilierbaren Stickſtoff decken ſich die jetzt zur Veröffentlichung gebrachten Analyſenwerte mit denen der früheren Unterſuchungsreihe. Die Würzen beſitzen nicht nur viel Stickſtoff, ſondern auch einen hohen Gehalt an aſſimilierbarem Stickſtoff. Im Durchſchnitt ſind es diesmal 60,5 pCt. des Geſamtſtickſtoffgehaltes, welche als aſſimilierbar bezeichnet werden können.

In Übereinſtimmung mit unſeren früheren Mitteilungen iſt wieder der Anteil an aſſimilierbarem Stickſtoff da am größten, wo der höchſte Gehalt an Geſamtſtickſtoff vorhanden iſt, und da am niedrigſten, wo auch der Gehalt an Geſamtſtickſtoff niedrig iſt.

Nicht minder ſtellt ſich wieder dieſelbe Beziehung bei den hellen und dunklen Würzen zwiſchen dem Anteil an Geſamtſtickſtoff und aſſimilierbarem heraus, wie in unſerer letzten Veröffentlichung angegeben iſt. Die dunkeln Würzen beſitzen danach einen erheblich niedrigeren Anteil an aſſimilierbarem Stickſtoff als die hellen. Wir finden bei den dunkeln Würzen 56,3 pCt. des Geſamtſtickſtoffs aſſimilierbar, bei den hellen dagegen 60,5 pCt. Bei einzelnen der letzteren ſteigt der prozentuale Anteil ſogar bis auf 64.

Ziehen wir ſomit das Fazit aus den Ergebniſſen der Unterſuchung von den uns aus der Praxis zur Verfügung geſtellten, im ganzen 48 an der Zahl betragenden Betriebswürzen, ſo muß man es als unzweifelhaft feſtſtehend bezeichnen, daß die Würzen dieſes Jahres als im hohen Grade eiweißreich anzuſprechen ſind, daß ferner von dem Eiweiß ein ſehr hoher Anteil durch die Hefe aſſimilierbar iſt.

Aſſimilierbar allerdings nur dann, wenn der Hefe uneingeſchränkt die Möglichkeit geboten wird, dieſen verdaulichen Stickſtoff auch zu verdauen. Das iſt aber bei der Biergärung keineswegs der Fall. Soll die Hefe den verdaulichen Stickſtoff reſtlos aus der Würze aufzehren, ſo muß ſie unter die günſtigſten Aſſimilationsbedingungen gebracht werden. Dazu gehört erſtens eine ſtarke Herabſetzung der Konzentration der Würze, zweitens ein reichlicher Zuſatz von Zucker, drittens eine ſtarke Luftzufuhr und Bewegung der gärenden Flüſſigkeit. Schließlich iſt es auch zweckmäßig, eine ſehr große Hefenausſaat zu geben. Zu vergeſſen iſt nicht, daß ſolche Temperaturen hierbei zur Anwendung gelangen, welche die günſtigſten für die Vermehrung und Gärung der Hefe ſind. Solche Wachstumsbedingungen laſſen ſich natürlich bei der Gärführung in den Brauereien nicht innehalten. Die Hefe iſt deshalb nicht in der Lage, unter den in der Brauerei zur Anwendung gelangenden Gärverfahren einen auch nur annähernd dem Geſamtbetrag nahe kommenden Anteil an aſſimilierbarem Stickſtoff zu aſſimilieren.

Bei der Untergärung ſind es immer nur Anteile bis zu 25 pCt. des Geſamtſtickſtoffs. Die Anteile werden innerhalb dieſer Grenze höher, wenn hochvergärende, ſtark ſproſſende Hefen zur Anwendung gelangen, ſie werden niedriger bei Benutzung von ſchwach vergärenden und ſchwach ſproſſenden Raſſen.

In dieſem Jahre, wo die Hefen aber meiſt nur ſchwache Vergärung hervorzubringen vermögen, wo ſie ſich alſo auch nur ſchwach vermehren, kann ſomit auch nur die Aſſimilation von Eiweiß eine geringe ſein. Viel Eiweiß iſt aber in der Würze vorhanden. Wird alſo nur verhältnismäßig wenig aſſimiliert, ſo muß eben viel Eiweiß im Bier verbleiben.

Die Biere in dieſem Jahre müſſen ſomit eiweißreich ſein.

Die Arbeiten über Amylaſe in den letzten 10 Jahren.

(Mitteilung aus der techniſch-wiſſenſchaftlichen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von **O. Mohr** und **R. Kloß.**

(Fortſetzung.)

Nach J. Wolff[51] können auch Mineralſubſtanzen die Rolle der Malzdiaſtaſe ſpielen. Behandelt man Stärke in der Kälte mit ganz ſchwacher angeſäuerter Permanganatlöſung, ſo erhält man nach Auswaſchen mit Waſſer und Trocknen bei 30° eine Stärke, die im Kleiſterzuſtand bei 70° nach Zuſatz von Spuren alkaliſch reagierender Stoffe ſofort verflüſſigt wird. Auch Waſſerſtoffſuperoxyd hat, wie C. Gerber[52] mitteilt, für ſich allein oder in Gegenwart von pflanzlichen oder tieriſchen Amylaſen eine verzuckernde Wirkung auf Stärkekleiſter. Waſſerſtoffſuperoxyd allein verflüſſigt bereits Stärkekleiſter, und zwar unter Bildung von Maltoſe und von Dextrin. Im weiteren Verlauf der Reaktion tritt eine Oxydation der Maltoſe ein, falls Waſſerſtoffſuperoxyd in größeren Mengen angewendet wurde. Die Amylaſen verſchiedener Herkunft werden durch Waſſerſtoffſuperoxyd verſchieden beeinflußt, meiſt werden ſie ſtark gehemmt. Nur die tryptiſche Amylaſe wird durch ſehr geringe Mengen Waſſerſtoffſuperoxyd etwas in ihrer Wirkung unterſtützt.

Nach F. Emslander[53] ſind bei dem diaſtatiſchen Vorgang Oberflächeneinflüſſe wirkſam. Er ſchließt dies aus der Beobachtung, daß, wenn man bei der diaſtatiſchen Verzuckerung die Oberfläche Maiſche-Luft durch die Berührungsfläche Maiſche-Toluol oder Maiſche-Vaſelinöl erſetzt, der Dextringehalt ſteigt, während der Maltoſegehalt ſinkt. Einige Arbeiten beſchäftigen ſich mit der Reverſionswirkung der Diaſtaſe. So hat C. Hill[54] beobachtet, daß die Takadiaſtaſe und die Pankreasenzyme ähnlich revertierende Wirkung beſitzen, wie die Hefenmaltaſen. Sie liefern aber etwas andere Reverſionsprodukte. Die Wirkung iſt nur in konzentrierten Löſungen zu beobachten. In verdünnten Löſungen tritt Hydrolyſe ein. Die Reverſionsprodukte durch Takadiaſtaſe ſind durch Hefeextrakt hydrolyſierbar. A. Pantanelli und G. Faure[55] haben Syntheſen durch die Myzeldiaſtaſe aus Aspergillus oryzae bewirkt. Es iſt die Bildung eines nicht reduzierenden Polyſaccharides aus Glukoſe zu beobachten. Auch in konzentrierten Mannoſelöſungen tritt eine Kondenſation bei ſchwach alkaliſcher Reaktion ein.

Eine größere Anzahl von Arbeiten franzöſiſcher Forſcher betrifft die diaſtatiſche Koagulierung der Stärke. Aus den Arbeiten von A. Fernbach und J. Wolff[56] mögen folgende Punkte hervorgehoben ſein: ein wäſſeriger Malzauszug koaguliert Kartoffelſtärkekleiſter. Auszug aus Gerſte, Roggen, Weizen koaguliert für ſich allein nicht, ſondern erſt dann, wenn noch außerdem Malz- oder Haferauszug hinzugegeben wird. Die Erſcheinung iſt in der Weiſe zu deuten, daß Malzauszug zwei Enzyme enthält, welche auf Stärke wirken: eine Amylokoagulaſe und eine Amylaſe. Die erſtere koaguliert, die letztere verflüſſigt den Kleiſter. Zur Koagulation iſt auch die Gegenwart der Amylaſe notwendig, da ſie die Stärke erſt bis zu einem beſtimmten Punkt abbauen muß, ehe die Koagulaſe ihre Wirkſamkeit entfalten kann. Man kann die letztere im Malzauszug durch Erwärmen auf 65° zerſtören, ohne die verflüſſigende Wirkung des Auszuges zu zerſtören. Gerſte-, Roggen- und Weizenauszug enthalten Amylokoagulaſe, die erſt unter den angegebenen Bedingungen wirkt, der Haferauszug enthält dagegen bloß Amylaſe. In weiteren Arbeiten zeigt derſelbe Verfaſſer[57], daß durch partielle Erhitzung ſich die koagulierende Wirkung der Auszüge von der verflüſſigenden trennen läßt. Bei der Koagulierung genügt die bloße Einleitung des Prozeſſes. Wenn die Koagulation eingeleitet iſt, ſo kann ſie durch Zuſatz von überſchüſſigem Malzauszug oder durch Erwärmen auf 60° gehindert werden. Durch Druck weitgehend verflüſſigter Stärkekleiſter wird durch Haferauszug allein koaguliert (in dieſer Beobachtung liegt ein Widerſpruch gegen die früheren Mitteilungen, nach denen der Haferauszug nur Amylaſe enthält, infolgedeſſen für ſich allein nicht koagulieren kann). Verfaſſer nimmt an, daß die Koagulation in dem früher angeführten Sinne eingeleitet war. Dieſes Stadium der Koagulation iſt ſehr günſtig für die enzymatiſche Bildung von Amylozelluloſe.

Eine Arbeit von L. Maquenne und E. Roux[58] handelt über die Konſtitution, Verzuckerung und Rückbildung des Stärkekleiſters. Die natürliche Stärke beſteht 1. aus Amylozelluloſe, die teilweiſe im Waſſer von 100° löslich iſt und die vollſtändig löslich iſt beim Erhitzen unter Druck; 2. aus Amylopektin; das letztere iſt die Urſache für das Kleiſterbildungsvermögen der Stärke. Künſtliche Stärke enthält kein Amylopektin. Die Amylozelluloſe oder Amyloſe wird durch Malz vollſtändig in Maltoſe übergeführt. Das Amylopektin liefert dagegen keinen reduzierenden Zucker. Die Wirkung der verflüſſigenden Amylaſen erſtreckt ſich nur auf das Amylopektin und muß von der verzuckernden Diaſtaſe ſcharf getrennt werden. In einer ſpäteren Arbeit zum gleichen Thema gibt Maquenne[59]) eine zuſammenfaſſende Darſtellung der Ergebniſſe ſeiner früheren Arbeiten. Die Stärke beſteht zu vier Fünfteln aus Amyloſe, dieſe iſt aber kein einheitlicher Körper, ſondern ein Gemenge äußerſt ähnlicher Stoff; ſie wird nach ihrer Verflüſſigung von Diaſtaſe direkt und vollſtändig in Maltoſe verwandelt. Es geht ihr das Kleiſterbildungsvermögen ab. Sie gibt mit Jod die bekannte Blaufärbung. Die löslichen Stärken ſind als Abarten der Amyloſe zu betrachten. Der Reſt der Stärke beſteht aus Amylopektin, wie erwähnt iſt dieſer Stoff die Urſache des Kleiſterbildungsvermögens. Das Amylopektin wird durch Diaſtaſe verflüſſigt und gibt bei unvollſtändiger Hydrolyſe die Dextrine. Durch Jod wird es nicht gefärbt. Amylopektin iſt in Waſſer und in Alkali unlöslich.

---

[51] Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 141, 1046 [1905].

[52] Compt. rend de l'Acad. des Scienc. 154, 1543 [1912].

[53] J. Chem. u. Ind. d. Kolloide 2, 308 [1908].

[54] Proceed. Chem. Soc. 19, 99 [1903].

[55] Atti R. Acad. dei Lincei Roma 19, I, 389 [1910].

[56] Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 137, 718; 138, 49, 819; 139, 1217 [1903, 1904].

[57] Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 140, 95 [1905].

[58] Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 140, 1303 [1905].

A. E. Taylor[60]) hat Verſuche über die Inverſion von Rohrzucker und Maltoſe durch Enzyme angeſtellt und findet dabei, daß die Spaltung der beiden Zuckerarten durch Takadiaſtaſe und ein ſehr wirkſames Invertaſepräparat aus Hefe einen monomolekularen Verlauf hat. In einer Arbeit „Neue Unterſuchungen über die Geſchwindigkeit der Verzuckerung von Stärke“ teilt H. van Laer[61]) als Ergebnis ſeiner Unterſuchungen folgendes mit: das Kjeldahlſche Geſetz von der Proportionalität zwiſchen Diaſtaſemenge und gebildeter Maltoſe bei konſtanter Temperatur, Stärkemenge und Zeit, gilt nur von verdünnten Löſungen im Anfangsſtadium, da ſpäter bald die Maltoſe die Reaktion verzögert, indem ſie das Enzym bindet. Die Reaktion kann durch die Formel $K = n . F^m$ dargeſtellt werden. In der Formel bedeutet: K = Geſchwindigkeitskonſtante, F = die Enzymkonzentration, n = eine Konſtante und $m > 1$. Die Hauptrolle bei den diaſtatiſchen Erſcheinungen ſpielen Adſorptionen, welche das Enzym teils mit dem Subſtrat, teils mit den Reaktionsprodukten eingeht. Eine weitere Arbeit desſelben Verfaſſers[62]) zum gleichen Thema ergibt dann, daß die Verzuckerung bei begrenzter Amylaſemenge nach einer logarithmiſchen Kurve verläuft. Dieſer Vorgang wird aber durch mannigfache Zwiſchenvorgänge beeinflußt. Zu ſolchen beeinfluſſenden Faktoren ſind zu rechnen: Ungleichmäßigkeit der Stärke, Abſchwächung der Diaſtaſe durch Wärme, Einfluß chemiſcher Agenzien, Koagulationserſcheinungen während des Reaktionsverlaufes. Eine dritte Arbeit[63]) beſchäftigt ſich mit den Abweichungen, welche in Arbeiten von Brown, Glendinning, Henri zu den durch das Verzuckerungsgeſetz erforderten Maltoſemengen beobachtet worden ſind. Verfaſſer ſucht Erklärung für dieſe Abweichungen zu geben.

Eine größere Arbeit von A. Wohl und E. Glimm[64]) betitelt ſich: Zur Kenntnis der Amylaſe. Die Verfaſſer behandeln die Urſache der Unvollſtändigkeit der Stärkeſpaltung durch Diaſtaſe. Bei ihren Verſuchen war ein Reverſion der Wirkung der Diaſtaſe ſelbſt in Spuren nicht nachweisbar. Wohl aber bindet ſich Amylaſe mit Maltoſe und wird dann, wenn die Menge der letzteren 15 pCt. beträgt, unwirkſam infolge vollſtändiger Bindung. Bei Dextroſe bedarf es nur einer 10prozentigen Löſung zur Bindung der Diaſtaſemenge (0,025prozentige Löſung), eine 15prozentige Löſung käuflicher Dextrine ſetzt die Wirkſamkeit auf ein Viertel des urſprünglichen Wertes herab, 20prozentige Galaktoſelöſung auf ein Drittel, 10prozentige Manoſelöſung auf 15 pCt. Läbuloſe- ſowie Rohrzuckerlöſungen haben keinen Einfluß. Danach ſcheint der Aldoſecharakter beſtimmend für dieſe Bindung der Diaſtaſe zu ſein. Auf Grund dieſer Beobachtungen berechnet Verfaſſer den Zerſetzungsgrad der Stärke durch Amylaſe. Bei 16prozentiger Stärkelöſung iſt die Verzuckerungsgrenze etwa 80 pCt. der Theorie, bei einer 20prozentigen Stärkelöſung etwa zwei Drittel. In ſchon abgebauten Stärkelöſungen wirkt die Maltoſe viel ſtärker hemmend, da ſich gleichzeitig die hemmende Wirkung des Dextrins bemerkbar macht. Hinſichtlich des Einfluſſes der Zuckerarten auf die Hitzebeſtändigkeit der Amylaſe weiſt Maltoſe die größte Schutzwirkung auf. Für Traubenzucker, Invertzucker, Dextrin iſt die doppelte Konzentration erforderlich, Rohrzucker ſchützt noch ſchwächer, Stärke überhaupt nicht. Die Schutzwirkung nimmt in allen Fällen zu mit der Zuckerkonzentration. Gleichzeitig wird dabei die Eiweißkoagulation verhindert. Die Amylaſe iſt als kolloidaler Katalyſator von eiweißähnlichen Eigenſchaften anzuſehen. Sie iſt ein amphoterer Stoff, bei dem aber die ſauren Eigenſchaften überwiegen. Die negativ geladene Stärke und die poſitiv geladene Amylaſe verteilen ſich aufeinander kolloidal; bei einer optimalen Waſſerſtoffionenkonzentration wird ein iſoelektriſcher Punkt erreicht. Dextrin und Maltoſe werden durch das Enzym adſorbiert. Der Vorgang der Verzuckerung wird alſo bedingt ſein durch die Verteilung des Enzyms zwiſchen dieſen Bindungsmöglichkeiten.

Ch. Philoche[65]) betitelt eine Arbeit: „Phyſikaliſch-chemiſche Unterſuchungen über die Amylaſe und die Maltaſe“. Er teilt darin folgende Beobachtungen mit: die Diaſtaſe iſt noch in äußerſt ſtarken Verdünnungen ($1 : 10^6$) wirkſam auf Stärkelöſungen, viel weniger dagegen auf Glykogen. Bei großer Verdünnung iſt die aus Glykogen gebildete Maltoſemenge proportional der Enzymkonzentration. Im Anfang findet eine Abnahme der relativen Geſchwindigkeit ſtatt, bis etwa 30 pCt. Maltoſe gebildet ſind, dann verläuft die Verzuckerung mit konſtanter Geſchwindigkeit bis etwa 90 bis 94 pCt. Stärke umgewandelt ſind. Die Urſache für dieſe Erſcheinung iſt nicht im Enzym, ſondern in der Konſtitution der Stärke zu ſuchen. Pankreasdiaſtaſe hydrolyſiert Glykogen nur wenig langſamer als Stärke. Das Reaktionsgeſetz iſt nicht einfach; es ſtellt ſich ein Gleichgewicht her, das Enzym bleibt wirkſam. Derſelbe Verfaſſer[66]) zeigt weiter, daß die Reaktionsgeſchwindigkeit im Syſtem Amylaſe + Stärke + Waſſer bei großer Verdünnung einem monomolekularen Vorgang entſpricht. Mit zunehmender Konzentration der Stärke wird der Verlauf aber ein anderer. Eine Zunahme der Enzymkonzentration vermehrt die Maltoſemenge nicht proportional, ſondern langſamer. Bei der Einwirkung auf Glykogen ſcheinen ähnliche Geſetzmäßigkeiten obzuwalten.

Chr. Wirth[67]) hat über diaſtatiſche Kraft des Malzes und von Malzextrakten gearbeitet. Die quantitative Beſtimmung der diaſtatiſchen Kraft wird mit Kartoffelſtärke ausgeführt. Nach ſeinen Verſuchen verzuckert Diaſtaſelöſung 2prozentige Stärkelöſung bei 20 ° halb ſo ſtark, bei 40 bis 45 ° dagegen doppelt ſo ſtark wie eine 10prozentige Stärkelöſung. Bei 40—45 ° fördert die Zugabe von durch Kochen unwirkſam gemachtem Auszug die Diaſtaſewirkung, ebenſo wirkt neutraliſierte Aſche von Malzauszug. Eine beſondere Wirkung der Temperatur auf die verzuckernde Diaſtaſe des Malzes hat H. van Laer[68]) beobachtet. Das Erwärmen der

---

59) Bull. Soc. Chim. Paris [3] 35, I [1906].
60) J. of Biol. Chem. 5, 405 [1909].
61) Bull. Acad. royal Belg. Cl. d. sc. 1911, 795.
62) Bull. Acad. royal. Belg. Cl. d. sc. 1911, 84.
63) Bull. Acad. royal. Belg. Cl. d. sc. 1910, 611, 707.
64) Biochem. Zeitſchr. 27, 349 [1910].
65) Journ. Chim. phys. 6, 355 [1908].
66) Journ. Chim. phys. 6, 212 [1908].
67) J. geſ. Brauweſen 31, 421 [1908].
68) Bull. Soc. Chim. Belg. 26, 18.

Malzauszüge verändert die Diaſtaſewirkung in der Weiſe, daß ſich nicht mehr wie bei friſchen Diaſtaſelöſungen konſtante oder zunehmende, ſondern mit der Zeit abnehmende Geſchwindigkeitskoeffizienten ergaben. Auch M. J. Gramenitzki[69] hat Studien über den Einfluß verſchiedener Temperaturen auf die Enzyme und die Regeneration enzymatiſcher Eigenſchaften im allgemeinen angeſtellt und dabei bezüglich der Diaſtaſe folgendes beobachtet: bei 80° verliert eine wäſſerige Löſung von Takadiaſtaſe ihre Wirkſamkeit, jedoch beim Stehen unter 50° erholt ſich die enzymatiſche Kraft der Löſung wieder. Bei 40° iſt dieſe Regeneration am kräftigſten. Manchmal iſt hierzu noch die Gegenwart von Stärke notwendig. Beim Erhitzen bis 100° werden die invertierenden Eigenſchaften der Takadiaſtaſe vollſtändig zerſtört, und nur die diaſtatiſchen können ſich regenerieren. Selbſt nach Erhitzen bis 115° tritt noch Regeneration ein. (Dieſe Angaben ſcheinen ſehr der Nachprüfung zu bedürfen.)

Eine Mitteilung von Chauchard und Mazoué[70] betrifft die Einwirkung ultravioletter Strahlen auf die Amylaſe, die Invertaſe und ein Gemiſch beider Enzyme. Durch die Strahlen der Queckſilberdampflampe werden beide Enzyme anfangs raſch, ſpäter ſchwächer geſchädigt. Amylaſe iſt empfindlicher und in einem Gemiſch von Amylaſe und Invertaſe kann durch ultraviolettes Licht die Amylaſe abgetötet werden, während die Invertaſe nur in der Wirkung geſchwächt wird. A. E. Lebedew[71] berichtet über die Wirkung von Wechſelſtrömen auf die hydrolyſierenden Eigenſchaften der Diaſtaſe und der Mineralſäuren. Durch ganz ſchwache Wechſelſtröme (0,013—0,015 Amp.) wird die Verzuckerung gefördert, ſtärkere Wechſelſtröme lähmen das Enzym, Gleichſtrom ſchädigt ſtark. Die Hydrolyſe durch Säure wird in ähnlicher Weiſe beeinflußt.

Ziemlich zahlreich ſind die Arbeiten, die ſich mit dem Einfluß der Reaktion des Milieus auf die Wirkſamkeit der Diaſtaſe beſchäftigen. Zunächſt findet A. Fernbach[72] das Optimum der Diaſtaſewirkung bei völliger Neutraliſation gegen Helianthin. Er iſt der Anſicht, daß Maquenne und Roux (ſ. unten) große Mengen Malzauszug auf kleine Stärkemengen wirken ließen und daher unter dieſen Umſtänden das Optimum bei ſchwach alkaliſcher Reaktion fanden. Die primären Phosphate begünſtigen die Wirkung, ſekundäre ſchädigen ſie. Von Maquenne und Roux[73] ſind eine Reihe von Arbeiten zu dieſem Thema anzuführen. Sie ſtellen feſt, daß ſämtliche Stärkearten und Malzauszüge alkaliſche Reaktion beſitzen. Säure beſchleunigt ungemein die Verzuckerung, beſonders kurz vor dem Punkt (bei Neutraliſieren mit Schwefelſäure), wo das Gemiſch Kleiſter-Malz gegen Helianthin neutral reagiert. An Stelle von Schwefelſäure kann auch Salzſäure genommen werden, nicht aber Eſſigſäure. Solches mit Säure nahezu neutraliſiertes Malz gibt mehr Maltoſe als unbehandeltes Malz. In einer weiteren Arbeit[74] werden folgende Beobachtungen mitgeteilt: Bei derjenigen Reaktion, welche für die Verzuckerungsgeſchwindigkeit am günſtigſten iſt, wird auch am meiſten Maltoſe gebildet. Die Verzuckerung findet bei der Diaſtaſewirkung auf Stärkekleiſter nirgends eine Grenze. Der Vorgang beſteht aus zwei Phaſen, die durch ihre Geſchwindigkeit verſchieden ſind. Die langſam verzuckernde Wirkung findet auf das Amylopektin ſtatt und beginnt erſt, wenn die ſchnelle zu Ende iſt. Säure fördert die Verzuckerung nur im Anfang. Sie hemmt gegen das Ende der Reaktion hin. Die Diaſtaſe iſt möglicherweiſe als Zymogen vorhanden, in dem der Diaſtaſekomplex an einen baſiſchen Komplex gebunden iſt. Wird die Diaſtaſe dann durch die Säure aus dieſem Zymogen frei gemacht, ſo iſt ſie gegen Säure empfindlich und kann durch dieſe im Laufe des Prozeſſes zerſtört werden. Hieraus erklärt ſich, daß bei ſaurer Reaktion nie das Maximum an Maltoſe erreicht wird. A. Fernbach und J. Wolff[75] berichten über die faſt vollſtändige Umwandlung der Dextrine, die bei der Verzuckerung der Stärke entſtehen, in Maltoſe. Auch ohne Änderung der Reaktion kann die Maltoſebildung durch Wahl höherer Temperaturen geſteigert werden. Bei 50° wird dieſe Umwandlung der Stärke erheblich gefördert. Die Bildung der Maltoſe ſetzt ſich auch fort, wenn die Löſung keine Jodreaktion mehr gibt. Säure beſchleunigt die Verzuckerung beſonders bei allmählicher Zugabe, indem man ſich der Neutralität gegen Methylorange nähert. Der Säurezuſatz iſt beſonders vorteilhaft, wenn die Stärkereaktion eben verſchwunden iſt. Falls demnach ein Dextrin exiſtiert, welches nicht in Maltoſe verwandelbar iſt, ſo könnte es nur in ſehr geringen Mengen vorhanden ſein. Maquenne und Roux[76] teilen dann noch weiter einige neue Eigenſchaften des Malzextraktes mit: in der Kälte ſchnell hergeſtellter Malzauszug erhöht beim Stehen ſeine Aktivität, wahrſcheinlich infolge proteolytiſcher Vorgänge. Der günſtige Einfluß von Säure ſcheint auf die raſche Einſtellung des Gleichgewichtszuſtandes zurückzuführen zu ſein. Bei der Verzuckerung ſcheint das Amylopektin zunächſt verflüſſigt und dann verzuckert zu werden und dabei die Dextrine zu liefern. Bezüglich der Wirkung von baſiſchen Stoffen auf Diaſtaſe teilt H. Quinan[77] einige Beobachtungen mit. Bei Takadiaſtaſe, Speicheldiaſtaſe, Pankreasdiaſtaſe zeigen ſich konſtante Beziehungen zu äquivalenten Löſungen von Natriumkarbonat und Natriumhydroxyd. Die Diaſtaſe iſt ein ſcharfer Indikator für die Anweſenheit freier Hydroxylionen. Aus einer Arbeit von A. Fernbach und M. Schön[78] über den Einfluß der Reaktion auf gewiſſe Eigenſchaften der Malzauszüge ſei folgendes mitgeteilt: Phenolphtaleinneutralität verſtärkt die Widerſtandsfähigkeit des Malzauszuges gegen Temperaturerhöhungen. Methylorangeneutralität, die das Verzuckerungsvermögen erhöht, vermindert die Hitzebeſtändigkeit erheblich. Die Methylorangeneutralität zerſtört langſam die Amylaſe. Phenolphtaleinneutralität bewirkt eine maximale Autoaktivierung, dieſe letztere wird bei natürlicher Reaktion an der Luft ſtärker gefördert als im Vakuum.

(Schluß folgt.)

Zur Aluminium-Queckſilberfrage.

II.

(Mitteilung aus dem Betriebslaboratorium der Brauerei C. Stritzky, Riga.)

Von Dr. **E. v. Pickardt** und Brauereitechniker **W. Angermann.**

Fortſetzung aus Nr. 25 S. 361—363 dieſer Wochenſchrift.

Verſuch VI.

In einem mit etwa einem Liter blankem Biere gefüllten Glaszylinder wurde eine unbenutzte, in bereits beſchriebener Weiſe gereinigte Aluminiumſchale gelegt und Queckſilber daraufgeſchüttet.

Sofort ſteigen Kohlenſäurebläschen im Biere auf; ſie haften auch noch in reichlicher

---

69) J. phyſiolog. Chemie 69, 286 [1910].

70) Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 152, 1709 [1911].

71) Biochem. Zeitſchr. 9, 392 [1908].

72) Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 142, 285 [1906].

73) Compt. rend. de. l'Acad. des Scienc. 142, 124 [1906].

74) Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 142, 1059 [1906].

75) Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 142, 1216 [1906].

76) Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 142, 1387 [1906].

77) Journ. of Biolog. Chem. 6, 53 [1909].

78) Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 151, 894 [1910].

Anzahl am Glaſe und an der Aluminiumſchale. Nach 2—3 Stunden ſetzt nun eine ſichtbare Reaktion zwiſchen Queckſilber und Aluminium ein. Unter dem Queckſilber ſieht man feine Waſſerſtoffbläschen wolkenartig im Biere aufſteigen, die zunächſt eine leichte Schaumdecke verurſachen. Hierbei entſteht noch Aluminiumhydroxyd als äußerſt voluminöſer, ſchlammiger, blauſchwarz gefärbter Niederſchlag. Er wird von den aufſteigenden Waſſerſtoffbläschen teilweiſe mit nach oben geriſſen und trübt ſo das Bier. Nach 4—5 Stunden iſt die Trübung eine vollſtändige. Mit zunehmender Trübung erfolgt eine ſehr ſtarke und feinblaſige, äußerſt beſtändige Schaumbildung (Abb. 6, Gefäß VI.), ſowie ein Schlammigwerden des Bieres durch das eben erwähnte Aluminiumhydroxyd.

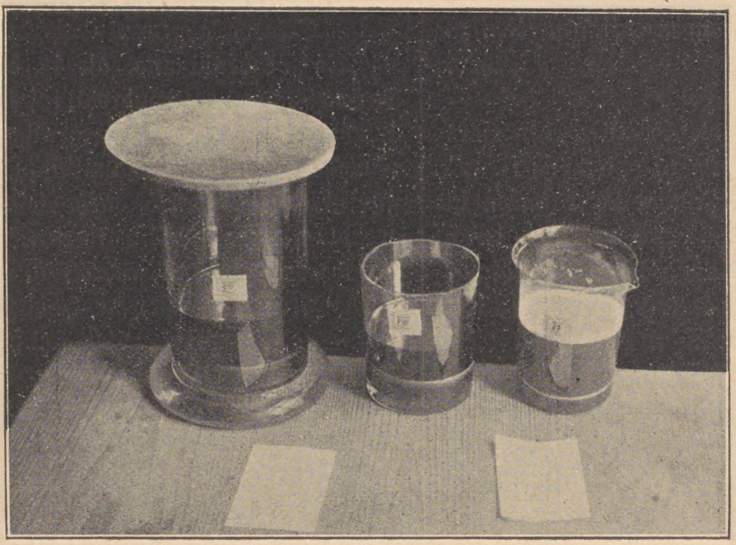


Abb. 6. (Verſuch VII.)

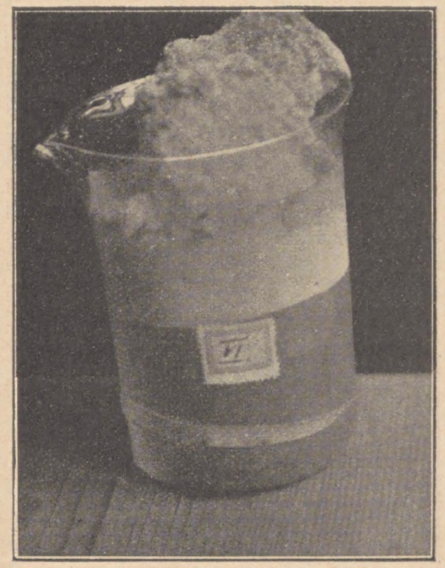


Abb. 7. (Verſuch VI.)

Auch bemerkt man wieder zahlreich die im Verſuch IV erwähnten hornartigen, iriſierenden Schüppchen in der Flüſſigkeit ſchwimmen und auf der weißen Schaumdecke ſitzen (Abb. 7, Gefäß VI).

Wie weiter unten geſagt wird, beſitzt das bei einem mit Waſſer anſtatt Bier durchgeführten Verſuch entſtehende Aluminiumhydroxyd eine reine, grauweiße Farbe. Deshalb liegt die Vermutung nahe, daß das Aluminiumhydroxyd dieſe blauſchwarze Färbung durch die bei dieſen Vorgängen auch eintretende Zerſetzung der organiſchen Beſtandteile des Bieres erhält. Dafür ſpricht die Entfärbung des Bieres — es nimmt eine ſchwarzgrüne Farbe an —, ſowie ein der Flüſſigkeit entſtrömender, widerlicher Geruch.

Zur Fortſetzung des Verſuches war es nötig, immer wieder friſches Bier zu verwenden, da ſonſt die ſchlammigen Ausſcheidungen zu Boden ſinken und ein allmähliches Aufhören der Reaktion bewirken. Der Schlamm (Aluminiumhydroxyd) ſetzt ſich dann etwa 4—5 cm hoch auf die Aluminiumſchale und die darüber ſtehende Flüſſigkeit, die auf den Namen Bier keinen Anſpruch mehr machen kann, wird klar und faſt waſſerhell.

Beſonders gut kann man bei dieſer Art der Verſuchsführung das Verhalten des Queckſilbers beobachten. Zu Anfang des Verſuches — alſo nach Hineinfallenlaſſen des Queckſilbers in das blanke Bier — iſt das Queckſilber in mehrere größere und kleinere leicht bewegliche Kügelchen zerteilt. In dieſer Geſtalt verbleibt es etwa 5—7 Stunden. Erſt dann verliert es ſeine Kugelform, was ein ſicheres Anzeichen für eine Amalgambildung zwiſchen Queckſilber und Aluminium iſt. Dieſe iſt während dieſer Zeit aber nur an der Berührungsfläche der beiden Metalle eingetreten. Die Amalgamierung der Aluminiumſchale ſchreitet dann bis zu deren oberem Rande vor, greift dann auf die Außenſeite der Schale über, bis dieſe nach etwa 72 Stunden vollſtändig amalgamiert iſt. In dieſem Zuſtande hat die Aluminiumſchale auch ihren ſchönen, reinen, metalliſchen Klang verloren.

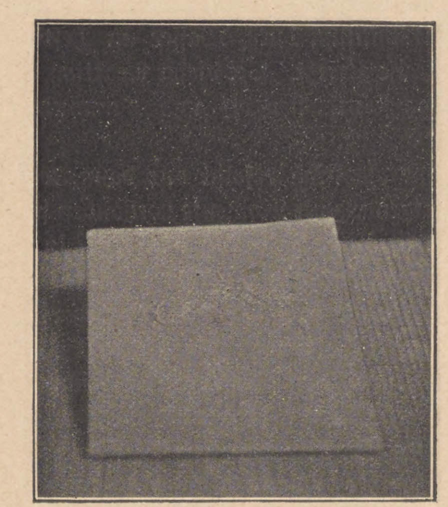


Abb. 8.

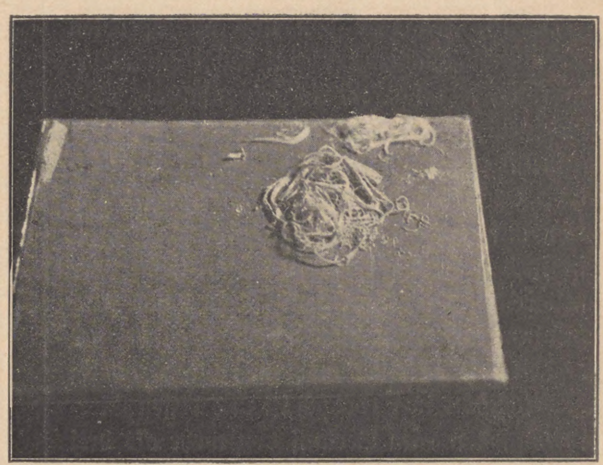


Abb. 9.

Dieſe amalgamierte Aluminiumſchale, aus dem Biere entfernt, abgeſpült und abgetrocknet, zeigt dieſelben Erſcheinungen wie im Verſuch V beſchrieben. Sie erfolgen aber noch raſcher und energiſcher, da ja diesmal die ganze Schale, früher nur ein Teil derſelben amalgamiert iſt.

Wird dieſer Verſuch mit Waſſer anſtatt mit Bier durchgeführt, ſo verläuft die Reaktion in viel heftigerer Weiſe. Die Waſſerſtoffbildung und die Wärmeentwicklung iſt dabei eine intenſivere. Eine 3 mm ſtarke, 11,5 × 9 cm lange und breite Aluminiumplatte wird auf dieſe Weiſe in vier Tagen durchlöchert und in fünf Tagen vollſtändig in graues Aluminiumhydroxyd aufgelöſt.

Verſuch VII.

Dieſer Verſuch wurde durchgeführt, um zu zeigen, wie verſchiedenartige Trennungsſchichten zwiſchen Aluminium und Queckſilber wirken würden. Zu dieſem Zwecke wurden Aluminiumſchalen mit einem Anſtrich von gewöhnlichem Bottichlack, mit Aluminiumlack und mit einer Auflöſung von reinem Schellack in abſolutem Alkohol verſehen. Alle drei Anſtriche bewirkten, daß das Queckſilber bei ruhiger Lage ſelbſt nach mehreren Tagen das Aluminium nicht angreifen konnte (Abb. 6, Fig. VII).

Der gleiche Verſuch wurde mit einer Aluminiumſchale angeſtellt, die etwa 5—6 Wochen im Gärkeller in gärender Würze zwecks Anſetzens von Bierſtein gehangen hatte. Dieſer Bierſteinanſatz bildet ſich in dieſer kurzen Zeit aber nur in ſehr feiner Schicht und auch nicht an allen Stellen der ganzen Schale gleichmäßig; er genügte aber vorläufig, das Aluminium vor dem Angegriffenwerden durch Queckſilber zu ſchützen (Abb. 6, Fig. VIII). Die Urſachen für das Nichteinwirken des Queckſilbers auf das Aluminium waren ſowohl auf die erwähnten Trennungsſchichten, als auch auf die ruhige Lage des Queckſilbers während dieſer Verſuche zurückzuführen. Einer innigen Berührung aber, welche durch Verreiben von Queckſilber in der Aluminiumſchale erzielt wird, — dieſe Manipulation entſpricht in der Praxis dem Ausbürſten der Aluminiumbottiche — halten dieſe Schutzſchichten nicht ſtand, denn nach erfolgtem Verreiben von Queckſilber leitete eine Amalgambildung die ſofortige, und zwar ſehr energiſche Reaktion bei allen vier Aluminiumſchalen ein.

Von dieſen vier von uns ausgeprobten Trennungsſchichten erſcheint ſelbſt ein mehrjähriger, ſehr ſtarker Bierſteinanſatz als nicht genügend, um jede Berührungsmöglichkeit des Queckſilbers mit dem Aluminium auszuſchalten. Es gelang nämlich, eine energiſche Reaktion auf einem Stück Aluminiumblech durch inniges Verreiben von Queckſilber, wie früher beſchrieben, hervorzurufen. Das Stück Aluminiumblech entſtammte einem Bottiche, der zurzeit noch in einer modernen Großbrauerei Deutſchlands in Gebrauch iſt und deſſen Bierſteinanſatz ſich im Verlauf von mehr als drei Jahren gebildet hatte. Dieſer Verſuch beweiſt ſehr deutlich, daß der dem unbewaffneten Auge glatt und einwandsfrei erſcheinende Bierſteinanſatz in Wirklichkeit doch viele Haarriſſe und ungeſchützte Stellen aufzuweiſen hat, welche dem Queckſilber beim inniger Verreiben den Zutritt zum Aluminium geſtatten. Die Reaktion bei dieſer Platte hörte nach etwa fünf Stunden auf und beginnt erſt wieder nach erneutem Reiben mit Queckſilber. Abb. 8 zeigt die Platte nach dem erſtmaligen und Abb. 9 nach wiederholtem Reiben und nach Verlauf einer fünfſtündigen Reaktion. Die Abbildungen laſſen recht deutlich eine weſentliche Zunahme der Abſcheidungen bei erneutem Reiben mit Queckſilber erkennen.

Schließlich ſtellten wir Verſuche an, Mittel und Wege zu finden, mit deren Hilfe es möglich wäre, äußeren Beſchädigungen der Aluminiumgefäße durch Queckſilber und ſomit ſchweren Betriebsſtörungen entgegentreten zu können. Zwei Methoden führten uns da zum Ziele.

So konnten wir die Reaktion bei einer innen und außen vollſtändig amalgamierten Aluminiumſchale — ſie war 24 Stunden in Berührung mit Queckſilber geweſen — durch Glühen der Schale bis zur ſchwachen Rotglut zum völligen Stillſtand bringen. Durch das Glühen wird das Queckſilber verdampft. Dieſe Methode wende man aber nur bei nichtiſolierten Aluminiumgefäßen an, da bei armierten Aluminiumgärgefäßen die Verſteifungsbehälter und Iſolierungsſchichten eventuell Schaden nehmen.

Andere, ebenſolche Aluminiumſchalen wie oben, erfuhren eine Behandlung mit konzentrierter Salpeterſäure und nachfolgendem Abſchaben und Abſchmirgeln. Eine einmalige Behandlung der gefährdeten Stellen in dieſer Art wird in ernſteren Fällen nicht genügen. Dieſe Behandlungsweiſe muß deshalb wiederholt werden, bis ein vollſtändiger Stillſtand der Reaktion erfolgt iſt.

Auf Grund unſerer Verſuche ſind wir zu folgenden Schlußfolgerungen gelangt:

1. Bei Gegenwart von Queckſilber wird Aluminium durch Waſſer in heftiger Weiſe zerſetzt. Bei dieſer Reaktion bilden ſich Waſſerſtoff und Aluminiumhydroxyd.
2. Die Reaktion erfolgt nur dann, wenn folgende zwei Momente vorhanden ſind. Erſtens muß das Queckſilber in ſo innige Berührung mit dem Aluminium treten können, daß eine Amalgambildung erfolgt, und zweitens iſt die Anweſenheit von Waſſer erforderlich; am energiſchſten geht die Reaktion in reinem Waſſer vor ſich (Verſuch VI, Schluß); etwas weniger intenſiv im Bier (Verſuch VI) und am ſchwächſten dann, wenn nur der in der Luft vorhandene Waſſerdampf zur Verfügung ſteht (Verſuch I).
3. Die Amalgambildung wird verhindert, reſp. ſtark verzögert, falls das Aluminiumblech mit Schutzſchichten (Lack, Bierſtein) verſehen iſt (Verſuch VII).
4. Eine ſofortige Amalgambildung tritt durch Verreiben von Queckſilber auf dem Aluminium ein, wobei ſelbſt eine ſehr ſtarke Bierſteinſchicht keinen genügenden Schutz gewährt (Verſuch VII).
5. Iſt durch einen unglücklichen Zufall Queckſilber in ein Aluminiumgefäß gelangt, ſo kann ſowohl durch ſofortiges Ausglühen der gefährdeten Stellen als auch durch Behandeln mit konzentrierter Salpeterſäure und nachfolgendem Abſchaben oder Abſchmirgeln größerer Schaden abgewendet werden.

Die Beunruhigung, die in den Brauerkreiſen Platz zu greifen droht, infolge Bekanntwerdens dieſer ſchädigenden Eigenſchaft des Queckſilbers auf das Aluminium, halten wir für nicht begründet, da dieſe Gefahr bei Verwendung von Alkoholthermometern und Saccharometern mit Schrotfüllung — wie ſolche Herr Prof. Mohr bereits empfohlen hat — als beſeitigt gelten kann, zumal wir Mittel und Wege angegeben haben, in einfacher und ſicherer Weiſe die ſchädlichen Folgen einer zufälligen Berührung beider Metalle aufzuheben.

Notwendigkeit der Qualitätskontrolle der Automobilbrennſtoffe.

(Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von **O. Mohr**.

Das für unſere Zeit ſo charakteriſtiſche Bedürfnis nach Steigerung der Verkehrsmöglichkeiten und der Verkehrsgeſchwindigkeiten findet ſeinen deutlichſten Ausdruck in der ſprunghaften Entwicklung, die der Automobilismus in den letzten ein bis zwei Jahrzehnten in den Kulturländern genommen hat. War anfänglich das Automobil ein Luxusfahrzeug, deſſen Benutzung ein wohlgefülltes Portemonnaie vorausſetzte, und deſſen Betriebskoſten unter dieſen Umſtänden keine oder eine nur unweſentliche Rolle ſpielten, ſo eroberte ſich das neue Gefährt ſehr bald eine wichtige Stelle als öffentliches Verkehrsmittel, als Droſchke, als Omnibus, aber weiter vor allem als **Gütertransportmittel**. Für dieſe Anwendungsgebiete konnten aber nun die Betriebskoſten nicht mehr die nebenſächliche Rolle ſpielen wie für das Luxusautomobil, und ſo iſt es ſehr leicht verſtändlich, daß in dem Maße, wie das Automobil ſein Gebiet immer mehr erweiterte, die Brennſtofffrage eine immer größere Bedeutung für den Automobilismus erlangte.

Anfänglich kam als Automobilbrennſtoff faſt ausſchließlich Benzin und zwar Leichtbenzin in Frage. In dem bekannten Werk „Unterſuchung der Mineralöle und Fette" ſchreibt

D. Holde noch 1905: „Das hier (d. h. in Automobilen) benutzte Benzin ſoll tunlichſt gar keine, höchſtens aber 5 pCt. über 100° ſiedende Anteile enthalten." Die Zeiten, wo dem Automobiliſten derartiges Benzin zu erſchwinglichem Preis zur Verfügung ſtand, ſind längſt vorüber. Der Verbrauchsſteigerung konnte die Produktion nicht folgen, ſtarke Preiserhöhungen und Qualitätsänderungen waren die natürliche Folge des Mißverhältniſſes zwiſchen Angebot und Nachfrage. Die Preisſteigerungen ließen Umſchau halten nach Erſatzſtoffen für Benzin und ſchon ziemlich früh richtete man ſein Augenmerk auf das Benzol, das aus mehrfachen Gründen namentlich für Deutſchland ein wichtiger Benzinerſatzſtoff ſein mußte: einmal ſeines weſentlich geringeren Preiſes wegen, weiter aber beſonders auch deshalb, weil das Benzol ein einheimiſches Erzeugnis iſt, deſſen Beſchaffung durch Verkehrseinſtellung in Kriegszeiten nicht wie die des Benzins in Frage geſtellt werden kann.

Die eben erwähnten Änderungen in der Qualität des Benzins beſtanden vor allem darin, daß in immer ſteigendem Maße die ſpezifiſch ſchwereren und höher ſiedenden Benzine als Motorbrennſtoffe Eingang fanden, daß zu dem ſogenannten Leichtbenzin das Schwerbenzin trat. Die Entwicklung der Brennſtofffrage wurde in nicht ſeltenen Fällen Urſache zu Betriebsſchwierigkeiten. Die veränderten phyſikaliſchen und chemiſchen Eigenſchaften der neueren Automobilbrennſtoffe, wie die anderen Siedeverhältniſſe, andere Exploſionsgeſchwindigkeit des Brennſtoffluftgemiſches, das Auskriſtalliſieren des Benzols bei tiefen Temperaturen, die Änderungen in der Elementarzuſammenſetzung mancher Schwerbenzine, beſonders aber des Benzols gegenüber dem Leichtbenzin, konnten nicht ohne Einfluß auf das Verhalten das Brennſtoffs im Motor bleiben. Zu dieſen Schwierigkeiten, die als in der Natur der Brennſtoffe liegend bezeichnet werden können, und die ſich größtenteils beheben laſſen durch Wahl eines anderen, geeigneteren Vergaſers, durch Änderung der Luftzufuhr oder dergleichen, Änderungen, die aber natürlich vorausſetzen, daß man die beſonderen Eigenheiten des Brennſtoffs wirklich kennt, treten bisweilen noch andere, die nicht durch den Brennſtoff als ſolchen, ſondern durch Verunreinigungen des Brennſtoffs verurſacht werden. Als ſolche Verunreinigungen haben ſich gefunden in Benzinen ein größerer oder geringerer Gehalt an freier Säure, vermutlich von nicht genügendem Auswaſchen des Benzins nach der Raffination mit Schwefelſäure herrührend. Nicht ausreichend raffinierte Benzine, die wahrſcheinlich zur Bildung von Rückſtänden in den Zylindern Anlaß geben, ſind des öfteren anzutreffen. Bei Benzolen ſpielen, wie es ſcheint, zykliſche Verbindungen, die ſtark zum Verharzen neigen, eine Rolle. Sind dieſe Stoffe nicht durch gute Raffination entfernt, ſo können ſie, indem ſie in hoch molekulare harzige Stoffe übergehen, zu Betriebsſtörungen Anlaß geben.

Weiter findet ſich in Benzol ſtets etwas Schwefelkohlenſtoff. Ein höherer Gehalt an dieſem Stoff iſt unerwünſcht, da er beim Verbrennen ſchweflige Säure liefert, die metallangreifend wirkt. Als Unikum kann wohl ein Motorbrennſtoff bezeichnet werden, der uns zur Unterſuchung vorgelegen hat und der zu faſt 60 pCt. aus Schwefelkohlenſtoff beſtand. Der Verkäufer hat ihn mit dem völlig unzutreffenden und irreführenden Namen „Steinkohlenbenzin“ belegt.

Dieſe Darlegungen mögen genügen, zu zeigen, daß es unbedingt erforderlich iſt, der Qualität der Automobilbrennſtoffe eine größere Beachtung zu ſchenken, als bisher meiſt der Fall war. Wie die kohleverbrauchende Induſtrie in immer ſteigendem Maße die Qualität und den Wert der Kohlen durch die Analyſe kontrolliert, zum großen Teil ihren Kohlenbedarf auf Grund von Verträgen deckt, in denen wertbeſtimmende Eigenſchaften der Kohlen, vor allem Heizwert, Gehalt an Waſſer und Aſche, in beſtimmter Höhe gewährleiſtet werden, ſo iſt es an der Zeit, daß auch die Automobilintereſſenten ihre Brennſtoffe im Intereſſe der Betriebsſicherheit der analytiſchen Kontrolle unterwerfen. Auf die Wichtigkeit der Siedeverhältniſſe des Benzins iſt oben ſchon hingewieſen worden. Die Siedeverhältniſſe ſind aber nicht nur für das Verhalten des Benzins im Motor von großer Bedeutung, ihre Kenntnis iſt auch zur Beurteilung der Preiswürdigkeit des Benzins unbedingt erforderlich; denn die hochſiedenden Schwerbenzine ſind weſentlich billiger als die niedrig ſiedenden Leichtbenzine. Aber bei dem Benzol liegen die Verhältniſſe nicht viel anders. Auch von dieſem Brennſtoff gibt es eine ganze Reihe verſchiedener Sorten, die ſich durch große Unterſchiede in den Siedeverhältniſſen auszeichnen. Als Benzol für Automobilmotore wird meiſt das ſogenannte 90er Benzol benutzt, d. h. ein Benzol, von dem bis 100° 90 Raumprozent überdeſtilliert ſein ſollen. Es ſind uns aber Fälle vorgekommen, bei denen das als 90er Benzol gelieferte Benzol dieſer Anforderung bei weitem nicht genügte. In einem Falle waren bis 100° nur 29,5 Raumteile überdeſtilliert, in einem anderen Falle nur 78°, in einem weiteren Fall begann das ſogenannte Benzol überhaupt erſt über 100° an zu ſieden. In allen drei Fällen, denen noch mehr angefügt werden könnten, hatten Betriebsſtörungen die Automobilbeſitzer veranlaßt, die Unterſuchung des Benzols vornehmen zu laſſen.

Bei Benzinen iſt es ſtets erforderlich, feſtzuſtellen, ob Benzol oder Benzolkohlenwaſſerſtoffe vorhanden ſind, da letztere infolge ihres viel höheren Kohlenſtoffgehaltes gegenüber Benzin größeren Luftbedarf zum vollſtändigen Verbrennen haben. Mitunter mag dem Benzin in betrügeriſcher Abſicht Benzol zugeſetzt werden, es gibt aber auch reine Petrolbenzine, die ziemlich hohen Gehalt an Benzolkohlenwaſſerſtoffen aufweiſen, wie dies z. B. bei Benzinen aus Niederländiſch-Indien des öfteren beobachtet worden iſt. Ein ſehr merkwürdiger Fall iſt uns kürzlich begegnet, ein als Benzol bezeichneter Automobilbrennſtoff, der im Motor Schwierigkeiten gemacht hatte, erwies ſich als ein Gemiſch von Benzin und Benzol, letzterer Stoff war zu etwa 50—60 pCt. in dem Gemiſch vorhanden. Neben den Siedeverhältniſſen iſt ſtets das ſpezifiſche Gewicht der Brennſtoffe zu ermitteln, dieſer Wert läßt, in Verbindung mit den Siedeverhältniſſen, bei den Benzinen Rückſchlüſſe auf die Herkunft zu, bei Benzol kann zu hohes ſpezifiſches Gewicht größeren Gehalt an Schwefelkohlenſtoff verraten uſw. Von einer Heizwertbeſtimmung wird meiſt abgeſehen werden können, bei ſonſt einwandfreien Brennſtoffen zeigen dieſe Werte keine ſehr bedeutenden Schwankungen. Die weiteren Unterſuchungen müßten ſich auf Raffinationsgrad und ſonſtige Verunreinigungen, Säuregehalt, nicht flüchtige Rückſtände, Schwefelkohlenſtoff erſtrecken.

Bei einer derartig begrenzten Unterſuchung würden ſich die Unterſuchungskoſten innerhalb mäßiger Grenzen halten, ſie werden 10—15 ℳ betragen, ſo daß der Nutzen einer ſolchen Qualitätskontrolle für den Intereſſenten ein wirklich augenfälliger iſt. Von Intereſſenten kommen drei Gruppen in Frage: der Automobilbeſitzer der Motorfabrikant und der Brennſtofflieferant. Die vorſtehenden Ausführungen galten zunächſt dem Automobilbeſitzer, aber im vorliegenden Fall decken ſich die Intereſſen aller drei Gruppen. Z. Zt. geſchieht es bei Betriebsſtörungen nur zu häufig, daß der eine Intereſſent die Schuld an den Störungen auf den oder die anderen abzuwälzen ſucht. Der Motorfabrikant wird auf Beſchwerde ſeitens des Beſitzers die Schuld auf die Bedienung des Motors oder auf den Brennſtoff ſchieben. Der Brennſtofflieferant wird nie zugeben, daß der Brennſtoff nicht einwandfrei ſei, ſeiner Überzeugung nach wird ſtets der Motor die Schuld haben uſw. Die Brennſtoffunterſuchung wird immer wenigſtens eine teilweiſe Entſcheidung der Schuldfrage erbringen. Der Fabrikant wird aus den Analyſen erſehen können, ob nur falſche Bedienung des Motors Urſache der Störung iſt, oder ob die beſonderen Eigenſchaften des Brennſtoffs etwa Änderungen am Motor notwendig machen. Der Brennſtofflieferant wird gegen unbegründete Reklamationen bezüglich der Brennſtoffqualität geſichert. Man wird hoffentlich in nicht ferner Zeit dazu kommen, beſtimmte analytiſche Normen für die wichtigſten Motorbrennſtoffe aufzuſtellen, ſo daß dann jeder Lieferant genau weiß, welche Anſprüche man an die Qualität ſeiner Ware ſtellt. Beſonders wichtig iſt die Unterſuchung für Brennſtofflieferanten und Automobilbeſitzer vor Abſchluß größerer Lieferungen. Dem Beſitzer geben die Analyſendaten die Gewähr, daß der Brennſtoff geeignet iſt, der Lieferant weiß genau, welche Qualität er während der Dauer des Lieferungsvertrags zu liefern hat. Natürlich müſſen die Teillieferungen ebenfalls auf Probehaltigkeit kontrolliert werden. Daß in den Automobilintereſſentenkreiſen das Bedürfnis nach einer ausgedehnteren analytiſchen Kontrolle der Brennſtoffe vorhanden iſt, geht daraus hervor, daß unſere **Feuerungstechniſche Abteilung des Inſtitus für Gärungsgewerbe, Berlin N., Seeſtraße,** in immer ſteigendem Maße zu derartigen Analyſen in Anſpruch genommen worden iſt, und wir haben infolge deſſen Anlaß genommen, uns in unſeren Laboratorien ganz beſonders auf dieſe Art Analyſen einzurichten. Nur wandten ſich bisher die Intereſſenten meiſt erſt dann an uns, wenn Betriebsſchwierigkeiten aufgetreten waren. Zweck dieſer Zeilen ſoll ſein, die beteiligten Kreiſe zu überzeugen, daß ſie ihren Intereſſen beſſer dienen, wenn ſie die Betriebsſchwierigkeiten, ſoweit ſie durch die Brennſtoffe verurſacht werden können, durch regelmäßige analytiſche Kontrolle von vornherein ausſchalten.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

M. Beyerinck: Über die Selbſtgärung bei der Alkoholhefe.

Daß Hefe ſich ſelbſt überlaſſen, mit Waſſer gemiſcht oder nicht, eine gewiſſe Menge Alkohol und Kohlenſäure entwickelt, war ſchon Liebig bekannt und wurde 1860 von Paſteur näher unterſucht. Heute iſt das Vorhandenſein von Glykogen, das 1882 in der Pilzzelle von Leon Errera entdeckt wurde, als Vorbedingung der Selbſtgärung erkannt. Ob dasſelbe durch eine Glykogenaſe direkt in Glukoſe oder erſt in Maltoſe verwandelt wird, iſt noch nicht ganz entſchieden. Die Pombehefe gibt aus Mangel an Glykogen keine Selbſtgärung.

Die Glykogenvergärung kann ausgelöſt werden durch eine erhöhte Temperatur, durch lösliche Körper der verſchiedenſten Art, welche den osmotiſchen Druck erhöhen, durch Eintrocknen der Hefe, endlich durch Gifte und Desinfektionsmittel.

Bei den Verſuchen über Selbſtgärung bedient ſich Verf. eines kleinen Glaszylinders, den er mit dickem Hefenbrei füllt. Der Brei iſt ſo dick, daß er bei der Selbſtgärung aufgeht wie Brotteig. Ein Meßzylinder, der dem Füllglas aufgeſetzt wird, geſtattet das Ableſen der Steighöhe des Breies, der aus zwei Teilen gepreßter Hefe und einem Teil Waſſer zuſammengemiſcht wird. Der Apparat kann in einem Waſſerbad verſchiedenen Temperaturen ausgeſetzt werden.

Preßhefebrei ſtieg bei 30 ° ſehr langſam; bei 48—49 ° wird die größte Schnelligkeit erreicht. Bereits nach 3—5 Stunden iſt alles Glykogen verſchwunden. Bei 60 ° und bei 40 ° bildet ſich in der Minute etwa die gleiche Menge Kohlenſäure; bei 65 ° iſt Schluß. *Der Einfluß der Konzentration von Salzen und anderen gelöſten indifferenten Stoffen* konnte nur ſtudiert werden bei Temperaturen, die unter 30 ° liegen. Es wurde 28 ° C. gewählt. Bei Kochſalz zeigt ſich die größte Wirkung bei Zumiſchung von 5 pCt.; bei 2 und 3, ſowie 6 und 8 pCt. war die Wirkung ungefähr gleich. Als Äquivalent der günſtigſten Kochſalzkonzentration (4—6 pCt.) erwieſen ſich Zumiſchungen von 6—8 pCt. $CaCl_2 + 6 H_2O$, 4—5 KNO_3, 4—8 Na-Azetat, bei einer Unterſuchungsdauer von 1—5 Stunden.

Von nicht joniſierten Subſtanzen ergab Mannit bei 13—15 pCt. die größte Wirkung; Alkohol bei 4—6 pCt. wirkt nur wenig beſchleunigend, was auf das Eindringen dieſes Körpers in die Hefenzelle hinweiſt. Bei 15—20 pCt. iſt die Wirkung jedoch viel kräftiger.

Harnſtoff und Glyzerin wirken ſelbſt bei hoher Konzentration ſchwächer wie eine iſosmotiſche Mannitlöſung, und auch dieſe Körper dringen bekanntlich in die Zelle ein.

Einfluß des Trocknens. Trockene Hefe gibt beim Vermiſchen mit Waſſer bei allen Temperaturen, auch unterhalb 28 ° C. eine kräftige Selbſtgärung, gerade ſo, als wenn man eine Salzlöſung hinzugefügt hätte. Der letztere Vergleich dürfte auch richtig ſein, da in der Zelle Salze, wie Kaliumphosphat in beträchtlicher Menge enthalten ſind.

Giftwirkungen. Verfaſſer zeigt, daß z. B. für Sublimat das Optimum der Einwirkung bei 28 bei einer Konzentration von 0,32 pro Mille erhalten wird, 0,8 und 0,16 pro Mille entſprechen ſich wieder in der Wirkung.

Bei Phenol ergab ſich 4,2—5 pro Mille als Optimum, bei 6,6 pro Mille findet keine Selbſtgärung mehr ſtatt. Hier waren 5,8 und 3,3 pro Mille ungefähr gleich aktiv in bezug auf die Beſchleunigung des Vorganges, verglichen mit dem Optimum.

Aus dem vorhergehenden ergibt ſich, daß alle ſchädlichen Beeinfluſſungen bei der Alkoholhefe die Selbſtgärung auslöſen.

Die Bedeutung der Alkoholgärung für die Erreger muß wohl darin geſucht werden, daß ihr Produkt, der Alkohol, Inſekten anlockt und dieſe als Überträger der Hefen dienen, von Blüte zu Blüte, von Frucht zu Frucht, von einem gärenden Schleimfluß der Bäume zum anderen.

Die ökologiſche Erklärung für die Selbſtgärung ſcheint nach dem Verf. darin zu liegen, daß nach dem Eintrocknen der Hefe beim Wiederfeuchtwerden durch die ſogleich einſetzende Alkoholbildung ſofort wieder Inſekten angelockt werden. Die geringe Alkoholmenge verſchlägt dabei nicht, denn auch auf dieſe reagieren die Inſekten mit ihren feinen Geruchsorganen. —

Anmerkung des Ref. Es iſt erfreulich, daß ſich die hier niedergelegten Anſichten Beyerincks über die Ökologie der Gärung mit denen des Referenten, die er verſchiedentlich ausgeſprochen hat (ſ. auch Mikroſkopiſche Betriebskontrolle 5. Aufl. S. 396), ſo ziemlich decken.

Jubiläumsband für Van Laer.

Lindner.

Patent-Angelegenheiten.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 64b. Nr. 556047. Auf- und Abtransporteur für kreiſende Flaſchenfüllmaſchinen. Gebrüder Schäffler, Berlin. 6. Mai 1913. Sch. 48214.

Kl. 64b. Nr. 556497. Ausrichtvorrichtung an Flaſchentransportvorrichtungen. Unionwerke A.-G. Fabriken für Brauerei-Einrichtungen, Mannheim. 22. Mai 1913. U. 4454.

Kl 64b. Nr. 559308. Vorrichtung zur Reinigung von Flaſchen u. dgl Joh. Ph. Grünig, Mainz, Sömmeringspl. 5. 11. Juni 1913. G. 33539.

Kl. 82a. Nr 559752. Fahrbare, kombinierte Platten- und Trommeldarre mit einſtellbarer Wärmeregulierung. Fa. A. Reiſer, Berlin-Lichtenberg. 10. Mai 1913. R. 35945.

Kl. 64a. Nr. 560013. Flaſchenaufreißverſchluß aus einer mit Reißlappen verſehenen Metallkappe beſtehend. Herman Fix, Stuttgart, Schloſſerſtr. 17. 13. Juni 1913. F. 29427.

Kl. 64a. Nr. 560014. Aufreißverſchluß für Flaſchen, aus einem an der Unterlagsſcheibe der Metallkappe angeordneten Aufreißlappen beſtehend. Hermann Fix, Stuttgart, Schloſſerſtr. 17. 13. Juni 1913. F. 29428.

16. Auguſt 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 33.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die diesjährigen Würzen in ihrem Gehalt an Mineralſtoffen und Zucker. S. 445.
Die Arbeiten über Amylaſe in den letzten 10 Jahren. S. 448
Unterſuchung von Bottichholzſpänen auf Infektionskeime. S. 450.
Die im Juni 1913 unterſuchten Biere. S. 451.
Beachtenswertes bei der Beſtellung von Maſchinen. S. 452.
Über die Geneſis der Kohlehydrate. S. 454.
Literatur. S. 455.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 455.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die diesjährigen Würzen in ihrem Gehalt an Mineralſtoffen und Zucker.

Von **F. Schönfeld** und **R. Brodmerkel.**

In einer großen Zahl aus verſchiedenen Betrieben ſtammenden Würzen haben wir Unterſuchungen über den Eiweißgehalt, den Gehalt an aſſimilierbarem Stickſtoff, den Gehalt an Mineralbeſtandteilen und Zucker angeſtellt. Die betreffenden Würzen entſtammten ſolchen Brauereien, welche über unbefriedigende, und zwar zu niedrige Vergärung zu klagen hatten. Die Ergebniſſe dieſer Unterſuchungen ſind zum großen Teil ſchon in voraufgehenden Nummern der „Wochenſchrift“ veröffentlicht worden.

Unſere heutigen Mitteilungen umfaſſen beſonders die Ergebniſſe der Unterſuchungen über Mineralbeſtandteile und Zucker.

Mineralbeſtandteile.

Im Aſchengehalt ergibt ſich, in Übereinſtimmung mit unſeren früheren Veröffentlichungen, wieder ein hoher Geſamtdurchſchnitt.

Vereinzelt werden ſogar abnorm hohe Werte gefunden. Bezeichnend iſt es, daß z. B. die Würze, welche den höchſten Aſchengehalt beſitzt, auch in bezug auf ihren Eiweißgehalt obenan mit in der Reihe der Proben ſteht.

Der Phosphorſäuregehalt iſt ebenfalls wieder hoch, höher als der Durchſchnitt von Unterſuchungen von Würzen aus dem Jahre 1911. Die jetzt unterſuchten Würzen beſitzen im Durchſchnitt einen Gehalt von 75,4 g im Hektoliter. Die Würzen aus den Malzen von 1911er Gerſte nur 71 g.

Die anorganiſche Phosphorſäure iſt gleichfalls höher als bei den Würzen aus den Malzen von 1911er Gerſte. Im Durchſchnit betrug ſie bei den letzteren 63 g, bei den jetzt unterſuchten 65,8 g.

Es ſteht alſo feſt: die Würzen dieſes Jahres beſitzen mehr Aſche, mehr Phosphorſäure, mehr anorganiſche Phosphorſäure.

Der Anteil an anorganiſcher Phosphorſäure, welcher an Alkali gebunden iſt, iſt im Durchſchnitt ein wenig höher als der an Erdalkali gebundene.

Welches Verhältnis zwiſchen Erdalkali- und Alkali-Phosphorſäure bei den Würzen aus den Malzen der 1911er Gerſte beſtanden hat, iſt mangels diesbezüglicher Unterſuchungen nicht bekannt.

Zwiſchen Aſche und einzelnen Beſtandteilen derſelben, wie

Kieſelſäure,
Kalk, Magneſia,
Schwefelſäure,
Alkaliphosphorſäure bzw. Erdalkaliphosphorſäure,
Geſamtphosphorſäure,

laſſen ſich gewiſſe Beziehungen feſtſtellen.

Wir ſind indes weit davon entfernt, denſelben in allen ihren Einzelheiten grundſätzliche Bedeutung beizulegen.

Eine enge Beziehung regelmäßiger Natur kann im Grunde genommen auch nicht beſtehen, da die Aufnahmefähigkeit von der Beſchaffenheit des Bodens, der Art der zugeführten Düngemittel, von den atmoſphäriſchen Verhältniſſen und ſchließlich von Sorten- bzw. Raſſeneigenarten der Pflanze abhängig iſt. Jedenfalls iſt es aber intereſſant, bei unſeren Feſtſtellungen zu beobachten, daß ſich gewiſſe Beziehungen im großen und ganzen aus dem Analyſenmaterial herauskonſtruieren laſſen, welche in Einzelfällen vielfach allerdings nicht nur nicht zutreffen, ſondern faſt ins Gegenteil umſchlagen. Dieſe ſummariſchen Beziehungen laſſen ſich z. B. leicht erkennen, wenn, wie es von unſerer Seite aus geſchehen iſt, die Analyſenwerte in einer beſtimmten Reihenfolge, der Höhe irgend eines Mineralbeſtandteiles nach geordnet werden, und dann wieder eine Gruppeneinteilung der Höhe nach vorgenommen wird.

Wir haben z. B. die Analyſen nach der Höhe des Kieſelſäuregehaltes geordnet.

Mit fallendem Kieſelſäuregehalt geht Hand in Hand ein Fallen des Aſchengehaltes. Mit anderen Worten: je höher der Aſchengehalt, um ſo höher der Gehalt an Kieſelſäure, und je niedriger der Aſchengehalt, deſto niedriger der Gehalt an Kieſelſäure.

In gleicher Beziehung ſteht auch der Gehalt an Magneſia zu dem Aſchengehalt.

Auch der Gehalt an Schwefelſäure ſteigt und fällt in gleicher Weiſe mit dem Aſchengehalt.

Merkwürdigerweiſe iſt aber die Beziehung zwiſchen der Alkaliphosphorſäure und dem Aſchengehalt eine umgekehrte, inſofern, als mit dem Anſteigen des Aſchengehaltes nicht ein Anſteigen, ſondern eine Abnahme an Alkaliphosphorſäure ſtattfindet.

Dagegen ſteht der Geſamtgehalt an anorganiſch-gebundener Phosphorſäure, d. h. an Alkali- und Erdalkaliphosphorſäure, wieder in direkter Beziehung zum Aſchengehalt. Hoher Gehalt an anorganiſcher Phosphorſäure entſpricht hohem Aſchengehalt, umgekehrt niedriger Gehalt an anorganiſcher Phosphorſäure niedrigem Aſchegehalt.

Schließlich finden ſich auch zwiſchen dem Gehalt an Geſamtphosphorſäure und Aſche dieſelben direkten Beziehungen, indem auch wieder hoher Aſchengehalt hohem Phosphorſäuregehalt und niedriger Aſchengehalt niedrigem Gehalt an Phosphorſäure entſpricht.

In Nr. 7 der „Wochenſchrift“ dieſes Jahres veröffentlichten wir ſchon Analyſen über Mineralbeſtandteile in Würzen aus letztjährigen und vorletztjährigen Malzen. Wir ſtellten damals ſchon feſt, daß die Würzen aus den diesjährigen Malzen weſentlich reicher an Mineralbeſtandteilen ſind. Mit ihrem Durchſchnitt von 0,218 pCt. in 100 g 12prozentiger Würze erwieſen ſie ſich um 12 pCt. des Wertes reicher an Mineralſtoffen, als die aus den Malzen der 1911er Gerſte.

Bei der gegenwärtigen Unterſuchungsreihe finden wir im Durchſchnitt denſelben Gehalt an Mineralbeſtandteilen, wie bei den am 15. Februar dieſes Jahres veröffentlichten Unterſuchungen der Würze aus neuen Malzen.

Hält man dieſe Feſtſtellungen gegenüber der allgemein gemachten Beobachtung, daß die Gärerſcheinung, Vergärung und das Verhalten der Hefe bei den Würzen dieſes Jahres ein total verſchiedenes gegenüber dem Zuſtand des vergangenen Jahres iſt, ſo kann man es ſicherlich nicht als einen Zufall bezeichnen, wenn bei der hohen Vergärung der vorjährigen Würzen der Gehalt an Mineralbeſtandteilen ein niedriger und umgekehrt bei der niedrigen Vergärung der diesjährigen Würzen der Gehalt an Mineralſtoffen ein hoher iſt. Deshalb kann es kein zufälliges Zuſammentreffen ſein, weil die niedrige Vergärung mit ſtarker Klumpenbildung zuſammenfällt. Stark klumpende, kräftig flockende Hefe iſt aber auch reich an Mineralſtoffen. Führt man nun Würzen große Mengen der von der Hefe benötigten Mineralbeſtandteile zu, ſo wird dieſe eben leicht in der Lage ſein, ſie auch in erhöhterem Maße aufzunehmen. Dadurch wird ſie aber nach einer ganz beſtimmten Richtung hin beeinflußt, nämlich dahin, daß ſie ſtark klumpt, ſich früher aus dem Biere ausſcheidet und nur ſchwacher Vergärung fähig iſt.

Mit dieſen Erſcheinungen haben wir es aber in dieſem Jahre in weit verbreitetem Maße zu tun. Es iſt alſo ohne weiteres als feſtſtehend anzunehmen, daß der hohe Anteil an Mineralſalzen in den diesjährigen Würzen nicht ohne Einfluß auf die niedrige Vergärung dieſes Jahres bleiben konnte. Die alleinige Urſache darf hierin allerdings keineswegs geſehen werden. Nur einer der Hauptfaktoren iſt hierin zu erblicken.

Ein zweiter liegt in dem hohen Stickſtoffgehalt. Und der dritte beruht in dem zu niedrigen Gehalt an Zucker.

Zu niedriger Gehalt an Zucker.

Das Verhältnis von Zucker zu Dextrin iſt von erheblicher Bedeutung für die Höhe der Vergärung im Gärkeller. In erſter Linie iſt allerdings der Zuckergehalt maßgebend für das Ergebnis der Endvergärung. Der Endvergärungsgrad ſteht in direkter Beziehung zur Höhe des Zuckergehaltes. Die Höhe des Endvergärungsgrades iſt der zahlenmäßige Ausdruck für den Gehalt an vergärbarem Zucker überhaupt. Ein Steigen oder Fallen des letzteren drückt ſich ohne weiteres in einer gleichen aufſteigenden bzw. abſteigenden Bewegung des Endvergärungsgrades aus.

Bei der Vergärung im Gärkeller wird aber der vergärbare Zucker nicht vollſtändig vergoren. Infolge der kalten Gärtemperatur und der ſonſtigen für die Biergärung in Anwendung kommenden Maßnahmen bleibt ein mehr oder minder erheblicher Beſtand an Zucker im Bier unvergoren. Dieſe Maßnahmen kann man nun derartig variieren, daß ſoviel Zucker zurückbleibt, als den jeweiligen Zwecken entſprechend angeſtrebt wird.

Solcherhalb wählt man ſich ſeine Hefe aus. Nimmt entweder eine hochvergärende, wenn man nur wenig Zucker im Bier zurückbehalten will, und nimmt eine niedrig vergärende, wenn man das Bier noch mit viel Zucker auf das Lagerfaß bringen will. Schafft die Wahl der Hefe das beabſichtigte Ergebnis nicht, ſo reguliert man ev. noch durch Temperatur und Lüftung.

Nun hat die Erfahrung gelehrt, daß im Unterſchied zu der Beeinfluſſung des Endvergärungsgrades das Steigen und Fallen des Zuckergehaltes der Würze durchaus nicht im proportionalen Verhältnis ein Steigen und Fallen des Vergärungsgrades auf dem Bottich mit ſich bringt. Vielmehr ſetzt mit der Abnahme des Zuckergehaltes eine im Verhältnis hierzu viel ſtärkere Abnahme des Vergärungsgrades ein. Es läßt ſich das am beſten an einem Beiſpiel erläutern. Nimmt man z. B. Bezug auf dunkle Würze und deren Vergärung. Angenommen, ſie ſei 12 pCt. Bllg. ſtark. Die Endvergärung ſei 68 pCt. Dann würde das endvergorene Bier noch einen ſcheinbaren Extrakt von 3,8 pCt. Bllg. beſitzen. Die Vergärung im Gärkeller beträgt nun, wenn wir die Beobachtungen aus der Hochſchulbrauerei zugrunde legen, etwa 52 pCt. Das Bottichbier kommt alſo mit einem ſcheinbaren Extrakt von 5,8 pCt. Bllg. zum Schlauchen. Die Differenz im Extraktgehalt zwiſchen Bottichbier und endvergorenem Bier ſtellt ſich ſomit auf 2 pCt. Balling, entſprechend rund 2 pCt. Zucker.

Nun helle Würze; ebenfalls 12 pCt. Balling. Der Endvergärungsgrad ſei 75 Prozent. So war es z. B. in der Hochſchulbrauerei im Jahre 1910 der Fall. Das endvergorene Bier beſitzt demnach einen ſcheinbaren Extrakt von 3 pCt. Bllg. Auf dem Botich wurde eine Vergärung von rund 66 erzielt, d. h. das ſchlauchreife Bier beſitzt einen ſcheinbaren Extraktgehalt von 4,1 pCt. Zwiſchen Bottichgärung und Endvergärung liegt eine Differenz von 1,1 pCt. Bllg., entſprechend rund 1,1 pCt. Zucker.

Bei der hellen Würze kommt nicht etwa ein dem höheren Zuckergehalt entſprechend höherer Vergärungsgrad zuſtande, ſondern ein weit über dies Verhältnis hinausgehender. Die Differenz zwiſchen Bottichbier und endvergorenem Bier beträgt nur 1,1 pCt. Beim dunklen Bier ſteigt dieſe Differenz, vorſtehendes Beiſpiel zugrunde gelegt, auf 2 pCt. an. Das dunkle Bier bleibt alſo weſentlich weiter von dem Endvergärungsgrad entfernt, als das helle. Im dunklen Bier bleibt erheblich mehr vergärbarer Zucker zurück als beim hellen. Obgleich ſchon weniger Zucker in den dunklen Würzen vorhanden iſt, läßt die Hefe doch noch einen größeren Anteil unvergoren, als es beim hellen Bier der Fall iſt.

Der Vergärungsgrad auf dem Bottich erfährt alſo bei Verminderung des Zuckergehaltes eine im Verhältnis zu der Verminderung weſentlich ſtärkere Herabſetzung. Je mehr ſich der Anteil an Zucker verringert und der Anteil an Dextrin erhöht, um ſo weiter wird der Vergärungsgrad auf dem Bottich vom Endvergärungsgrad zurückbleiben; um ſo niedriger wird die Bottichgärung.

Dieſen Fall haben wir nun auch bei diesjährigen Würzen; und zwar nicht nur bei den dunklen, ſondern gerade auch bei den hellen. Wie in unſeren früheren Mitteilungen ſchon darauf hingewieſen werden konnte, ſind die Würzen dieſes Jahres zuckerarm. Nicht nur beobachten wir in unſerer Hochſchulbrauerei eine Verminderung des Zuckergehaltes und damit eine Herabſetzung des Endvergärungsgrades, welcher in dieſem Jahre nur 73 pCt. beträgt, zum Unterſchied vom vergangenen Jahr, wo der Vergärungsgrad ſich auf 76—79 pCt. ſtellte. Auch die Unterſuchung der uns aus der Praxis zugegangenen Würzeproben beſtätigt unſere eigene Beobachtung. In vielen Fällen iſt der Zuckergehalt ein ganz auffällig niedriger. Würzen aus hellen Malzen, bei welchen der Endvergärungsgrad noch nicht einmal 70 pCt. erreicht, ſtellen keine vereinzelte Ausnahme dar. Bei dieſen liegt natürlich der Zuſammenhang zwiſchen dem abnorm niedrigen Zuckergehalt und der ſehr niedrigen Vergärung klar auf der Hand.

Aber auch in vielen anderen Fällen muß es als unbeſtreitbar angeſehen werden, daß die abnorm niedrigen Vergärungen diesjähriger Würzen gerade in dem zu niedrigen Zuckergehalt ihre Haupturſache haben. In anderen Fällen iſt es mehr der hohe Gehalt an Eiweiß. Wieder in anderen der hohe Gehalt an Mineralſtoffen neben hohem Eiweißgehalt. Verſchieden können die Kombinationen ſein, unter denen dieſe drei Faktoren zuſammen wirken.

Dadurch, daß ſich die diesjährigen Würzen als reich an Eiweiß und Mineralbeſtandteilen, dagegen arm an Zucker erweiſen, treten ſie nicht nur in einen Gegenſatz zu den Würzen aus den Malzen der 1911er Gerſte, ſondern man hat auch in dieſer chemiſchen Kennzeichnung die Erklärung für die merkwürdige niedrige Vergärung und auffällige Klumpenbildung der Hefe zu ſuchen.

Größere Zuckerbildung durch geeignetes Maiſchverfahren.

Da es feſtſteht, daß der Zuckergehalt in den diesjährigen Würzen nicht hoch genug iſt, und da es weiter feſtſteht, daß bei zu niedrigem Zuckergehalt die Vergärung auf dem Bottich nicht ſo hoch ſteigen will und kann, als im Hinblick auf Haltbarkeit und Charakter des Bieres eventuell gefordert werden muß, ſo bleibt ſchließlich nichts anderes übrig, als durch entſprechende Maßnahmen beim Maiſchen eine ſtärkere Zuckerbildung anzuſtreben. Bekanntlich iſt das ohne jede Schwierigkeit durchführbar. Man braucht nur dahin zu arbeiten, die Diaſtaſe nach Möglichkeit ſo lange zu erhalten, bis ſie ihre Pflicht getan hat, und dann ſolche Temperaturen für die Betätigung der diaſtatiſchen Enzyme zu wählen und entſprechend lange innezuhalten, bei welchen die ſtärkſte Angriffskraft ſtattfindet und die größte Menge Zucker gebildet wird. Wenn man zum Beiſpiel Temperaturgrade von 60 bis 65° C. für die Verzuckerung wählt, dann wird man ſicher einen hohen Gehalt an Zucker in der Würze erzielen. Wir machten die Probe aufs Exempel in unſerer Brauerei. Wir wählten folgende Maiſchverfahren:

Tabelle I.

Die Mineralbeſtandteile diesjähriger Würzen.

Nach dem Gehalt an Kieſelſäure in 100 g Würze geordnet, beginnend mit dem höchſten SiO_2-Gehalt.

Bezeichnung	Bllg.	Farbe	Aſche in 100 g Würze		Kieſelſäure in 100 g Würze		Kalk CaO in 100 g Würze		Magneſia MgO in 100 g Würze		Schwefelſäure SO_3 in 100 g Würze		Phosphorſänre, gebunden an Erdalkalien in 100 g Würze		Phosphorſänre, gebunden an Alkalien		Anorganiſch gebundene Phosphorſäure		Organiſch gebundene Phosphorſäure		Geſamt-Phosphorſäure		Endvergärung	Scheinbarer Vergärungsgrad
			Original	12 proz.	Original	12 proz.	Original	12 proz.	Original	12 proz.	Original	12 proz.	Original	12 proz.	Original	12 proz.	Original	12 proz.	Original	12 proz.	Original	12 proz.		
Ba. P. . . 1	8,6	hell	0,1574	0,220	0,0230	0,0320	0,004	0,006	0,010	0,014	0,007	0,010	0,0200	0,028	0,0271	0,038	0,0477	0,0670	0,0034	0,005	0,0511	0,0720	—	—
Bi.. . . . 2	10,1	„	0,1772	0,210	0,0220	0,0260	0,004	0,005	0,008	0,010	0,003	0,004	0,0248	0,0295	0,0278	0,0330	0,0542	0,0644	0,0072	0,009	0,0614	0,0730	28	72,3
L. II. B . 3	11,0	„	0,1896	0,206	0,0210	0,0248	0,008	0,009	0,012	0,013	0,020	0,025	0,0329	0,036	0,0301	0,033	0,0630	0,0688	0,0070	0,0075	0,0700	0,0762	—	—
M. B. . . 4	10,2	„	0,2230	0,266	0,0206	0,0242	0,012	0,014	0,017	0,020	0,021	0,024	0,0356	0,042	0,029	0,034	0,0643	0,0756	0,0111	0,0130	0,0754	0,0886	—	—
Ba. Ka. . 5	10,9	„	0,1980	0,218	0,022	0,0243	0,012	0,013	0,013	0,015	0,005	0,005	0,0294	0,032	0,0329	0,036	0,0614	0,0680	0,0051	0,006	0,0665	0,0732	26	76,2
K. M. . . 6	10,5	„	0,1922	0,219	0,0206	0,0241	0,004	0,005	0,018	0,020	0,007	0,008	0,0268	0,030	0,0346	0,039	0,0614	0,0704	0,0092	0,0103	0,0706	0,0807	35	66,8
Di. D. . . 7	11,8	„	0,2040	0,207	0,0230	0,0234	0,004	0,004	0,015	0,015	0,005	0,005	0,0265	0,027	0,0342	0,035	0,0605	0,0615	0,0080	0,0083	0,0685	0,0698	33	72,1
Pf. B. . . 8	11,0	„	0,1956	0,214	0,0212	0,0231	0,016	0,018	0,016	0,017	0,021	0,023	0,0334	0,037	0,0274	0,030	0,0608	0,0661	0,012	0,013	0,0731	0,0798	—	—
St. W. . . 9	10,0	„	0,1902	0,228	0,0190	0,0228	0,012	0,015	0,009	0,010	0,019	0,023	0,0268	0,032	0,0292	0,035	0,0515	0,0620	0,0108	0,0128	0,0624	0,0748	—	—
Bo. L. . . 10	10,0	„	0,1678	0,201	0,0176	0,0211	0,007	0 018	0,014	0,017	0,007	0,009	0,0242	0,029	0,0285	0,034	0,0528	0,0630	0,0083	0,0102	0,0611	0,0732	—	—
N. Ba. D. . 11	11,1	„	0,2040	0,220	0,0186	0,0210	0,0128	0,0138	0,013	0,014	0,007	0,008	0,0342	0,0370	0,0294	0,0318	0,0644	0,0695	0,0072	0,008	0,0716	0,0774	24	78,5
Kl. H. . . 12	5,3	dunkel	0,0912	0,206	0,009	0,0206	0,0169	0,038	0,007	0,016	0,009	0,021	0,0181	0,041	0,0137	0,031	0,0318	0,0720	0,0051	0,012	0,0369	0,0835	—	—
H. B. . . 13	10,3	hell	0,1674	0,195	0,0170	0,0198	0,006	0,007	0,008	0,009	0,017	0,020	0,0278	0,032	0,0257	0,030	0,0533	0,0621	0,010	0,0119	0,0635	0,0740	27	74,0
Z. H. . . . 14	10,0	„	0,1765	0,212	0,0156	0,0188	0,0104	0,012	0,0138	0,0170	0,004	0,005	0 0279	0,0324	0,0253	0,0304	0,0511	0,0615	0,0075	0,009	0,0583	0,0700	—	—
Pf. B. . . 15	11,9	dunkel	0,2250	0,226	0,0180	0,0181	0,006	0,007	0,011	0,011	0,018	0,018	0,0393	0,037	0,0241	0,0241	0,0634	0,0638	0,0129	0,0132	0,0763	0,0770	32	73,5
Sch. D. . . 16	12,4	hell	0,2118	0,205	0,0174	0,0169	0,006	0,006	0,014	0,014	0,017	0,017	0,0358	0,0350	0,0351	0,033	0,0710	0,0688	0,0067	0,0065	0,0787	0,0762	31	75,0
V. 17	11,7	„	0,1928	0,198	0,0154	0,0158	0,0184	0,019	0,019	0,019	0,011	0,011	0,0318	0,0325	0,0294	0,0301	0,0623	0,0640	0,0093	0,009	0,0716	0,0734	32	72,8
H. W. . . 18	10,5	„	0,1872	0,214	0,0138	0,0158	0,009	0,010	0,018	0,020	0,004	0,005	0,0276	0,032	0,0264	0,030	0,0540	0,0617	0,0118	0,0133	0,0658	0,0750	26	75,2
A. B. . . 19	11,7	„	0,1990	0,204	0,0150	0,0153	0,006	0,007	0,016	0,016	0,004	0,004	0,0284	0,029	0,0369	0,038	0,0653	0,067	0,0072	0,0074	0,0725	0,0744	30	74,5
V. 20	12,8	dunkel	0,2052	0,192	0,0160	0,0150	0,0224	0,021	0,022	0,020	0,012	0,011	0,0351	0,0328	0,0314	0,029	0,0664	0,0623	0,0102	0,010	0,0766	0,0720	41	68,0
R. O. . . . 21	10,2	hell	0,1718	0,201	0,0130	0,0150	0,011	0,013	0,008	0,009	0,013	0,015	0,0224	0,026	0,0286	0,034	0,0510	0,0600	0,0102	0,0120	0,0612	0,0720	—	—
St. E. . . 22	11,0	Goldfarbe	0,1876	0,205	0,0136	0,0148	0,012	0,013	0,017	0,018	0,004	0,004	0,0299	0,033	0,0301	0,033	0,0600	0,0655	0,0091	0,0099	0,0691	0,0754	29	73,5
St. B. . . 23	10.8	„	0,1872	0,208	0,0124	0,0136	0,010	0,011	0,016	0,018	0,006	0,007	0,0284	0,032	0,0306	0,034	0,0590	0,0651	0,0068	0,0079	0,0658	0,0730	34	68,5
G. M. . . 24	12,1	hell	0,2054	0,204	0,0134	0,0133	0,0096	0,010	0,013	0,013	0,004	0,004	0,0305	0,0302	0,0270	0,0379	0,0675	0,0670	0,0080	0,008	0,0755	0,0749	33	73,0
Br. F. . . 25	9,8	„	0,1656	0,202	0,0106	0,0130	0,012	0,015	0,0138	0,017	0,004	0,005	0,0248	0 0303	0,0279	0,034	0,0531	0,0650	0,0062	0,008	0,0593	0,0726	—	—
F. L. . . . 26	10,5	„	0,1670	0,190	0,010	0,0117	0,012	0,014	0,009	0,010	0,010	0,012	0,0236	0,027	0,0289	0,033	0,0525	0,0600	0,0075	0,0085	0,0600	0,0685	—	—
Kr. W. . . 27	11,0	„	0,1868	0,204	0,0106	0,0116	0,011	0,012	0,015	0,016	0,004	0,004	0,0289	0,0315	0,0365	0,040	0,0645	0,0704	0,0091	0,010	0,0736	0,0804	30	72,5
Durchſchnitt																								
1 mit 9 . .				0,221		0,0250		0,010		0,0171		0,0141		0,0327		0,0296		0,0670		0,009		0,0765		
10 mit 18 . .				0,220		0,0191		0,013		0,016		0,013		0,0342		0,0304		0,0651		0,011		0,0755		
19 mit 27 . .				0,202		0,0137		0,013		0,015		0,008		0,0301		0,035		0,0646		0,009		0,0736		
Mittel aus 1 mit 27 . .				0,210		0,0191		0,012		0,015		0,011		0,0323		0,0332		0,0658		0,010		0,0754		Mittel aus 16 Würzen 72,9

Tabelle II.

Mineralbeſtandteile von Betriebswürzen nach verſchiedenen Maiſchverfahren (A und B) in 100 g 12prozentiger Würze.

Beſtandteile	Würzen nach dem A-Verfahren hergeſtellt				Würzen nach dem B-Verfahren hergeſtellt
	vom 27. 6.	vom 30. 6.	vom 18. 7.	Mittel aus den 3 Würzen u. Verfahren A	vom 23. 7
Aſche . .	0,198	0,192	0,204	0,198	0,202
Kieſelſäure . .	0,0158	0,0150	0,0130	0,0146	0,0140
CaO . . .	0,019	0,021	0,019	0,020	0,021
MgO . .	0,019	0,020	0,023	0,021	0,024
SO_3 . . .	0,011	0,011	0,013	0,012	0,012
P_2O_5 Gebunden an Erdalkalien .	0,0325	0,0328	0,0350	0,0334	0,0350
P_2O_5 Gebunden an Alkalien . .	0,030	0,0294	0,0272	0,0288	0,0261
P_2O_5 Anorganiſch gebunden	0,0640	0,0623	0,0642	0,0635	0,0608
P_2O_5 organiſch gebunden	0,009	0,010	0,008	0,009	0,007
Geſamte P_2O_5	0,0734	0,0720	0,0716	0,0723	0,0678

Tabelle III.

Stickſtoff und aſſimilierbarer Stickſtoff von Betriebswürzen nach verſchiedenen Maiſchverfahren (A und B).

Berechnet auf 100 g 12prozentiger Würze.

Maiſchverfahren A.					Maiſchverfahren B.				
Bezeichnung	Stickſtoff der 12 prozentigen Würze	Aſſimilierbarer Stickſtoff in Prozenten des Geſamtſtickſtoffs	Endvergärung Ballg. pCt.	Scheinbarer Vergärungsgrad	Bezeichnung	Stickſtoff der 12 prozentigen Würze	Aſſimilierbarer Stickſtoff in Prozenten des Geſamtſtickſtoffs	Endvergärung Ballg. pCt.	Scheinbarer Vergärungsgrad
26. 6.	0,0930	57,5	3,0	74,3	22. 7.	0,0920	62,1	2,5	79,0
18. 7.	0,0935	61,5	3,4	71,0	23. 7.	0,0934	62 6	2,5	79,0
2. 7.	0,0935	62,0	3,2	72,9	16. 7.	0,0938	62,6	3,0	74,8
4. 7.	0,0948	60,9	3,2	72,6	17. 7.	0,0928	61,5	2,8	76,1
3. 7.	0,0955	61,3	3,1	73,8					
Mittel	0,0947	60,8		72,8	Mittel	0,0930	62,0		77,1

A. Eingemaiſcht mit 50 ° C. Sofort eine Maiſche ziehen, zum Kochen erhitzen und 15 Minuten kochen. Aufmaiſchen auf 70 °. $^3/_4$ Stunden ſtehen laſſen, eine zweite Maiſche ziehen, dieſe wieder 15 Minuten kochen und dann abmaiſchen mit 75 ° C.

B. Einmaiſchen mit 63 ° C. Nach dem Einmaiſchen die Maiſche noch eine halbe Stunde bewegen. Dann eine Maiſche ziehen, dieſe 15 Minuten kochen und aufbrühen auf 70° C. Wieder $^3/_4$ Stunden ſtehen laſſen, eine zweite Maiſche ziehen und abmaiſchen mit 75 ° C

Der Erfolg beim Verfahren B, bei welchem im Unterſchied zu dem Verfahren A die für die Zuckerbildung günſtigſten Temperaturen zur Anwendung gelangten (63° C.) und ausreichend lange unter Bewegung des Maiſchgutes gehalten wurden, war ein geradezu durchſchlagender. Nicht nur wurde der Endvergärungsgrad von 73 auf 77, bei einzelnen Suden ſogar bis auf 79 erhöht, ſondern es ſtieg die Vergärung auf dem Bottich bei dem Maiſchverfahren B gleich ſo hoch, daß man in Ängſten war, es würde das Bier auf dem Lagerfaß keinen Zucker mehr für die Nachgärung übrig behalten. Nur noch 0,5 bis 0,6 pCt. Zucker blieb für die Nachgärung übrig. Der Endvergärung war man ſchon auf dem Bottich allzu nahe gekommen. Zu weit war die Bottichgärung gegangen. Kräuſen mußten zu Hilfe genommen werden, um für die Nachgärung ausreichenden Zucker zu beſchaffen.

Was aber erreicht werden ſollte, war erreicht, ja das Ziel ſogar noch überſchritten. Doch nicht nur hatte die Würze einen größeren Gehalt an Zucker erhalten und war dementſprechend einer weit ſtärkeren Vergärung im Gärkeller fähig, ſondern auch an anderen chemiſchen Beſtandteilen hatte ſich eine Änderung vollzogen: der Eiweißgehalt war herabgedrückt und der Gehalt an Phosphorſäure und anorganiſch gebundener Phosphorſäure war geringer geworden. Die Würze hatte alſo in bezug auf ihre chemiſche Zuſammenſetzung eine derartige Beeinfluſſung erfahren, daß die Hefe weit mehr als vorher in den Stand geſetzt wurde, hohe Vergärung hervorzurufen.

Will man alſo in dieſem Jahre die Vergärung im Gärkeller erhöhen, ſo erweiſt ſich, abgeſehen von der Anwendung hochvergärender Heferaſſen und ſonſtiger für die Förderung der Gärtätigkeit in Frage kommenden Maßnahmen, als ein wirkſames Mittel die Benutzung von Maiſchverfahren, welche, ähnlich dem oben angeführten Verfahren B, die Diaſtaſe zu weitgehendſtem Stärkeabbau und zu höchſter Zuckerbildung veranlaſſen. Bedient man ſich dann noch gleich anfangs hoher Maiſchtemperaturen, ſo beugt man damit auch noch einem ſtarken Eiweißabbau vor, vermindert den Gehalt an Mineralbeſtandteilen und erhöht den Gehalt an Zucker. Selbſtverſtändlich muß man die endgültige Regelung davon abhängig machen, ob und inwieweit die Vergärung dem Ziele nahe kommt, welches erreicht werden ſoll.

Dementſprechend geht man mit der Einmaiſchtemperatur bzw. Verzuckerungstemperatur höher oder niedriger und verlängert oder verkürzt die Zeit für die Wirkung der Diaſtaſe.

Die Arbeiten über Amylaſe in den letzten 10 Jahren.

(Mitteilung aus der techniſch-wiſſenſchaftlichen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von **O. Mohr** und **R. Kloß.**

(Schluß.)

Bezüglich des Einfluſſes von Elektrolyten auf die Diaſtaſewirkung beſtätigen Kendall und Sherman[79] die Beobachtungen von Petri[80], daß ſalzfreie dialyſierte Amylaſe auf dialyſierte Stärke nicht einwirkt. Sehr geringe Mengen Chlornatrium aktivieren wieder. Auch in ſaurer Löſung iſt dialyſierte Amylaſe unwirkſam. Bei Vermehrung der Hydroxylionen wird zunächſt ein Optimum erreicht, bei weiterer Steigerung der Konzentration ſinkt die Wirkung. Die optimale Konzentration beträgt ungefähr 2 ccm n/10 Nomalnatronlauge auf 100 ccm Flüſſigkeit. Salze erhöhen die enzymatiſche Wirkung, jedoch beträgt die zur Aktivierung nötige Menge nur bis zu 0,3 pCt., über welche Menge hinaus jeder Salzüberſchuß gleichgültig iſt. Das Wirkungsoptimum wird in der Reihe Hydroxyd, Karbonat, Phosphat von erſterem am ſchnellſten erreicht. Bei ſteigendem Stärkegehalt ſteigt auch das Optimum, die Stärke ſchützt die Diaſtaſe vor Zerſtörung. Die Reaktionsgeſchwindigkeit wächſt proportional mit der Enzymmenge und hängt auch von der Stärkemenge ab. Im Anfang iſt ſie von der letzteren weniger abhängig, aber je ärmer das Syſtem an Stärke wird, um ſo raſcher verringert ſich ſpäter die Verzuckerung. Die Temperatur ſteigert bis zu ungefähr 55° bei genügendem Elektrolytgehalt die Verzuckerung, bei ungenügendem Elektrolytgehalt wirkt die Temperaturſteigerung hemmend. Der Wirkung des Alkalis ſteht die des Aſparagins gegenüber; dieſes letztere wirkt ſchützend gegenüber dem zerſtörenden Einfluß des Alkalis. Bezüglich der Pankreasamylaſe zeigen Bierry und Giaja[81], daß dieſe in ſchwach alkaliſchem Medium beſſer reagiert. Der gegen Waſſer dialyſierte Pankreasſaft verliert ſeine Wirkung auf Maltoſe vollſtändig, gewinnt ſie aber durch paſſenden Elektrolytzuſatz wieder.

---

[79] Journ. Americ. Chem. Soc. 32, 1087 [1910].

[80] Biochem. Zeitſchr. 4, 1 [1907].

In einer Arbeit über den Einfluß der Elektrolyten auf die Wirkung amylotiſcher Fermente teilt S. W. Cole[82] folgende Beobachtungen mit, die ſich allerdings in der Hauptſache auf das Ptyalin, die Speichelamylaſe, beziehen: Die Wirkung wird durch Zuſatz minimaler Mengen von Salzſäure erheblich geſteigert. Die gleiche Wirkung zeigen größere Mengen Chlornatrium. Äquimolekulare Mengen anderer Chloride, wie KCl, NH_4Cl, $MgCl_2$ und $BaCl_2$ entfalten eine gleichſtarke Wirkung. Den Chloriden folgen in der Stärke der Wirkung die Bromide, am ſchwächſten wirken die Jodide. Sulfate unterſtützen die Amylaſe ebenfalls, aber ſchwächer als die Chloride. Salze ſchwacher einbaſiſcher Säuren, Azetate, ferner Oxalate, Tartrate, Zitrate wirken verzögernd. Daß die Diaſtaſewirkung an Elektrolytgegenwart gebunden iſt, geht weiter auch aus Verſuchen von M. Lisbonne und E. Vulquin[83] hervor. Durch elektriſche Dialyſe möglichſt vollſtändig entmineraliſierte Malzdiaſtaſe iſt gegen Stärke wirkungslos. Ein Zuſatz von Elektrolyt ($NaCl$, KCl, $CaCl_2$, KNO_3 oder dergleichen) gibt ihr einen beträchtlichen Teil der diaſtatiſchen Kraft wieder. Bei der Dialyſe wandert die Diaſtaſe zur Kathode. Nach J. Bang[84] wird Speichelamylaſe durch Dialyſe nur geſchwächt, nicht aber völlig unwirkſam gemacht. Auch dieſer Verfaſſer ſtellt eine ſtark anregende Wirkung des Chlornatriums auf die Ptyalinwirkung feſt. Eine Chlornatriumkonzentration von 0,5 ‰ wirkt optimal. Natriumnitrat (nur in ſchwachen Konzentrationen) und Natriumſulfat (dieſes erſt bei höheren Konzentrationen) zeigen ebenfalls fördernde Wirkung. Dinatriumphosphat inaktiviert das Ptyalin, Mononatriumphosphat verzögert die Wirkung, aber erſt bei größeren Mengen. Zuſatz von Chlornatrium reaktiviert Amylaſe, die durch Diphosphat unwirkſam gemacht worden war. Die Schädigung durch größere Mengen Monophosphat wird durch Chlornatrium nicht ausgeglichen. Sehr kleine Mengen Phosphate wirken günſtig auf die Amylaſe. W. Windiſch und H. Boden[85] haben beobachtet, daß Gips im Brauwaſſer unter Umſtänden hemmend auf die diaſtatiſche Verzuckerung wirkt, namentlich, wenn die Malzdiaſtaſe ſchon durch andere Einflüſſe, hohe Abdarrtemperatur, hohe Maiſchtemperatur oder dergleichen geſchwächt iſt.

Die diaſtatiſche Verflüſſigung des Stärkemehls unterliegt nach A. Fernbach und J. Wolff[86] denſelben Einflüſſen wie die Verflüſſigung unter Druck. Von Phosphaten wirkt Dinatriumphosphat ungünſtig, Monophosphat günſtig. Die Neutralſaze zeigen im allgemeinen keine Wirkung, nur Chlorbarium wirkt günſtig. Über die Einwirkung von Kaliumphosphaten auf die Wirkung der Malzdiaſtaſe berichtet R. C. v. Heyl[87]. Monokaliumphosphat wirkt auf Diaſtaſe aktivierend und konſervierend, Dikaliumphosphat hemmt friſchen Malzauszug, aktivert aber alte Enzymlöſungen. Bezüglich des Verlaufs der diaſtatiſchen Verzuckerung beobachtet Verfaſſer, daß dieſe anfänglich einer logarithmiſchen Kurve folgt, dabei hat es den Anſchein, als ob nur ein Teil der Stärke geſpalten würde. Im weiteren Verlauf verringert ſich die Reaktionsgeſchwindigkeit ſehr ſtark.

Nach J. Simpſon und J. M. Gutrie[88] beeinfluſſen Aſparagin und Aminoſäuren die Diaſtaſewirkung nicht. Die von anderen Forſchern (Effront, Mohr) beobachtete Steigerung der Diaſtaſetätigkeit durch dieſe Stoffe iſt darauf zurückzuführen, daß die genannten Stoffe alkaliſch reagierende und daher hemmende Verunreinigungen der Stärke neutraliſieren. Gereinigte lösliche Stärke reagiert ſehr ſchwach ſauer in Löſung.

E. Heuſch[89] ſtellt eine begünſtigende Wirkung ſehr kleiner Mengen von Salizylſäure auf die diaſtatiſche Verzuckerung durch Malzauszug feſt. Die Wirkung der Salizylſäure iſt eine günſtigere als diejenige äquimolekularer Mengen anderer Säuren; nach Anſicht des Verfaſſers iſt die Phenolhydroxylgruppe der Salizylſäure die Urſache dieſer Wirkung. Über die Verzuckerung des Stärkekleiſters durch Waſſerſtoffſuperoxyd allein oder in Gegenwart von pflanzlichen und tieriſchen Amylaſen hat C. Gerber[90] gearbeitet. Waſſerſtoffſuperoxyd allein hydrolyſiert Stärkekleiſter kräftig unter Maltoſe- und Dextrinbildung; bei Gegenwart größerer Mengen Waſſerſtoffſuperoxyd folgt auf die Hydrolyſe Oxydation der Maltoſe. Die Hydrolyſe durch Amylaſen wird durch Gegenwart von Waſſerſtoffſuperoxyd verſchieden beeinflußt, meiſt gehemmt.

Das durch Zentrifugieren von Blut erhaltene Serum wird in ſeinen diaſtatiſchen Wirkungen nach Beobachtungen von Gigon und Roſenberg[91] durch Zuſatz geringer Mengen von Schwermetallſalzen, beſonders Eiſen- und Manganſalzen, ſtark gefördert, dasſelbe iſt bei den diaſtatiſchen Pankreasenzymen zu beobachten. Wie H. Lepidus[92] mitteilt, hemmt Lezithin die Wirkung des Ptyalins und der Serumdiaſtaſe bei gewöhnlicher Temperatur, bei Körpertemperatur tritt keine Hemmung ein, oft ſogar eine Förderung. Auf Pankreasdiaſtaſe iſt die Lezithinwirkung ſowohl bei gewöhnlicher, wie bei erhöhter Temperatur meiſt geringfügig, bei höherer Temperatur iſt oft Förderung zu beobachten. E. Terroine[93] weiſt, bezugnehmend auf die Arbeiten von Bang, Lepidus, auf ſeine früheren Arbeiten hin, nach denen Lezithinzuſatz auf die diaſtatiſche Stärkehydrolyſe ohne Einfluß iſt. H. Bierry[94] berichtet über die Wirkung der Amylaſe des Pankreasſaftes und ſeine Aktivierung durch den Magenſaft. Der alkaliſch reagierende Pankreasſaft wirkt auf Stärke ſchnell verzuckernd und verflüſſigend, Anſäuern des Saftes erhöht ſeine Wirkung beträchtlich, ebenſo ein Zuſatz von ſaurem Magenſaft. Pepſin hat keinen Einfluß auf die Pankreasamylaſe. Nach D. Minami[95] iſt Galle ein hervorragender Aktivator für Diaſtaſe, und zwar iſt der aktivierende Stoff waſſer- und alkohollöslich. Ätheriſche Auszüge hemmen, Natriumtaurocholat und choleinſaures Natrium aktivieren nicht. Lezithin und Gallenfarbſtoff wirken hemmend.

In einer Arbeit über die Wirkung

---

[81] Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 143, 300 [1906].

[82] Journ. of Physiol. 30, 202 [1903].

[83] Ann. de la Brass. et Distill. 15, 274 [1912].

[84] Biolog. Zeitſchr. 32, 417 [1911].

[85] Wochenſchr. f. Brauerei 21, 776 [1904].

[86] Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 145, 261 [1907].

[87] J. prakt. Chemie [2] 86, 433 [1912].

[88] Proceed. Chem. Soc. 21, 296 [1905]. J. Chem. Soc. London 89, 76.

[89] Arch. Farmacol. sperim. 13, 307 [1912].

[90] Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 154, 1543 [1912].

[91] Skand. Archiv f. Phyſiol. 20, 423 [1908].

[92] Biochem. Zeitſchr. 30, 39 [1910].

[93] Biochem. Zeitſchr. 35, 506 [1911].

[94] Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 146, 417 [1908].

[95] Biochem. Zeitſchr. 39, 339 [1912].

fluoreszierender Subſtanzen auf Fermente und Toxine zeigt H. von Tappeiner[96]), daß einige fluoreszierende Stoffe, wie Eoſin oder Magdalarot, im Licht die Diaſtaſewirkung ſtark herabſetzen, während andere, wie Akridin, Dimethylphosphin, Uranin, Reſorzinblau uſw. ohne ſchädigende Wirkung ſind. Schädlich wirken anſcheinend nur ſolche Stoffe, deren Lichtreſorption im grünen oder hellblauen Teil des Spektrums liegt. A. Jodlbauer und H. v. Tappeiner[97]) haben dann weiter beobachtet, daß fluoreszierende Stoffe bei Sauerſtoffgegenwart im Licht zerſtörend auf Diaſtaſe, ebenſo wie auf andere Enzyme wirken.

Nach W. Schneidewind, D. Meyer und F. Münter[98]) wirken ſchädigend auf Diaſtaſe Alkohol, Äther, Säuren (von etwa 0,01 pCt. Konzentration ab), Salze in größeren Mengen. Geringe Monophosphatmengen fördern, ebenſo ganz niedrige Säurekonzentrationen (bei etwa 0,001 pCt.). Günſtig wirken weiter Alkalichloride, Eiweiß, Pepton und Aſparagin. P. Petit[99]) betitelt eine Arbeit: „Über einige ſaccharifizierende und verflüſſigende Wirkungen auf Stärkekleiſter". Malzauszug verhält ſich gegen Guajaktinktur wie Löſungen von Ferro- bzw. Ferri- und Mangano- bzw. Manganiſalzen. Durch Aluminium und Natronlauge reduzierter Malzauszug färbt, mit Eſſigſäure neutraliſiert, Guajaktinktur nicht mehr direkt, ſondern erſt nach Hinzufügen von Waſſerſtoffſuperoxyd, er hat auf Stärke weder verflüſſigende noch verzuckernde Wirkung. Wird durch das ſchwach alkaliſch gemachte Malzinfus Luft geleitet, ſo wirkt der Auszug nach dem Anſäuern ſtark auf Guajak. Nach Anſäuern mit Milchſäure hat das Infus nur ſtärkeverflüſſigende, aber keine verzuckernde Wirkung. Andere Säuren vermindern (wie Chlorwaſſerſtoff) oder heben die verflüſſigende Wirkung völlig auf (wie Zitronenſäure).

Während Zuſatz von gekochten Pepſinlöſungen zu ungekochten die Wirkungen der letzteren hemmt, wirken, wie O. Mohr[100]) mitteilt, gekochte Diaſtaſelöſungen auf ungekochte eher anregend, ſo daß die Bildung einer Antiamylaſe beim Kochen nicht eintritt. Antiamylaſe erhält man nach C. Geſſard und Wolff[101]) durch Einſpritzen von Amylaſe in dje Blutbahn von Kaninchen. Das erhaltene Serum verhindert die Verzuckerung der Stärke durch Malz- oder Gerſtenauszug. A. J. J. Vandevelde[102]) ſchließt aus ſeiner Beobachtung, daß Amylaſelöſungen, die eine halbe Stunde lang auf 55° erwärmt wurden, etwas ſtärker als nicht erwärmte Auszüge auf Stärkelöſungen wirken, daß ſie eine Antiamylaſe enthalten, die durch Erwärmen auf 55° zerſtört wird.

V.

J. Wohlgemut[103]) gibt eine neue Methode zur quantitativen Beſtimmung des diaſtatiſchen Fermentes an. Gleiche Mengen 1prozentiger Stärkelöſung werden mit abſteigenden Mengen Diaſtaſelöſung verſetzt und gleiche Zeiten (etwa 30—60 Minuten) bei 40° gehalten, hierauf auf 0° abgekühlt. Dasjenige Gläschen, welches nach Verdünnen mit Waſſer auf Jodzuſatz violette Farbe zeigt, gibt die unterſte Wirkſamkeitsgrenze an. Die enzymatiſche Kraft wird in der Weiſe berechnet, daß man die Anzahl der Kubikzentimeter 1prozentiger Stärkelöſung ermittelt, die durch 1 ccm Enzymlöſung bis zum Dextrin abgebaut werden. Bei Angabe dieſes Wertes muß Zeit und Temperatur der Prüfung angegeben werden.

Kritiſche Beurteilung der üblichen Methoden zur Beſtimmung der diaſtatiſchen Kraft findet ſich in Veröffentlichungen von H. C. Sherman, E. C. Kendall und E. D. Clark[104]) und von T. Chrzaszcz und S. Pierozek[105]). Eine Arbeit von Wirth[106]) über Beſtimmung der diaſtatiſchen Kraft iſt bereits im 4. Abſchnitt angeführt worden. Von C. J. Lintner und P. Sollied[107]) rührt eine Methode zur Beſtimmung des Stärkeverflüſſigungsvermögens des Malzes her. v. Egloffſtein[108]) mißt die diaſtatiſche Wirkſamkeit durch maßanalytiſche Beſtimmung der Menge Rohmaltoſe, die von der Gewichtseinheit des zu unterſuchenden Stoffes unter beſtimmten Verſuchsbedingungen gebildet wird. Eine andere titrimetriſche Methode zum gleichen Zweck gibt E. F. Harriſon[109]) an.

* * *

In einer: Die Pilzverzuckerung im Gärungsgewerbe betitelten Arbeit gibt C. Wehmer[110]) eine zuſammenfaſſende Schilderung der techniſch wichtigen Pilzverzuckerungsverfahren: Amyloverfahren, Takamineverfahren, Sakébrauerei, Reiswein- und Reisarrakdarſtellung. Yoſhio Tanaka[111]) berichtet über die Verwendung der im ungemälzten Getreide vorhandenen Diaſtaſe zur Bereitung von Alkohol und Amé. Die in der ruhenden Hirſe vorhandene, ſtark verflüſſigende Diaſtaſe verzuckert bei gleichzeitiger Gegenwart von Gerſten- oder Weizendiaſtaſe Stärke ſehr weitgehend. Die erhaltenen Maiſchen geben mit Jod eine intenſive Rotfärbung. Das Erythrodextrin iſt durch Hefe vergärbar. Die Alkoholausbeuten ſind ebenſo hoch, wie bei Verwendung von Malz.

Unterſuchung von Bottichholzſpähnen auf Infektionskeime.

(Mitteilung aus dem biologiſchen Laboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von **P. Lindner.**

Mit 1 Textabbildung.

Da zurzeit in den meiſten Brauereien ſchon mit dem Aushobeln der Bottiche begonnen wird, iſt es vielleicht nicht unzweckmäßig, zur Unterſuchung der dabei abfallenden Späne aufzufordern. Verdächtige Dauben wird man vor dem Aushobeln mit einem Desinfektionsmittel behandeln, damit nicht die an der

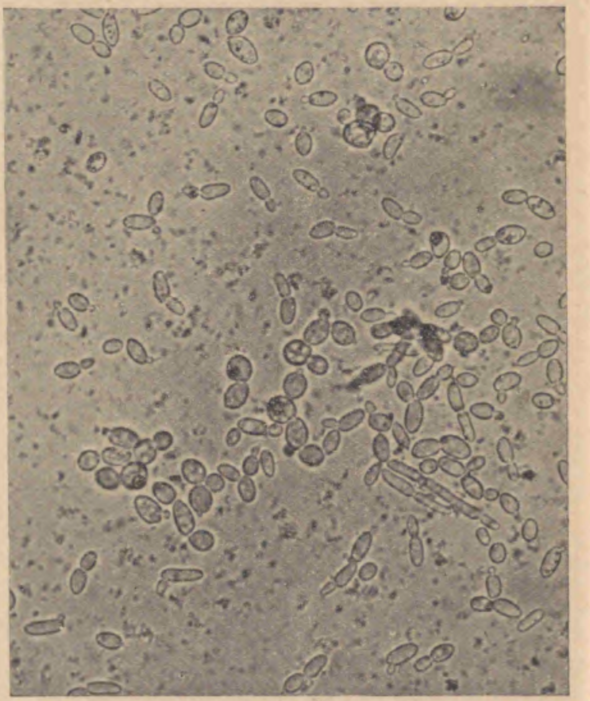


Abb. 1. Gemiſch von wilden Hefen in einem Vaſelineinſchlußpräparat von der Abſpülung eines anſcheinend durchaus ſauberen Bottichſpahns nach 24ſtündiger Entkwicklung in Würze. 500fach.

---

96) Berichte Deutſch. Chem. Geſellſch. 36, 3035 [1903].
97) Arch. klin. Med. 82, 520 [1905].
98) Landwirtſch. Jahrb. 35, 911 [1907].
99) Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 141, 1247 [1905].
100) Wochenſchr. f. Brauerei 22, 501 [1905].
101) Compt. rend. de l'Acad. des Scienc. 146, 414 [1908].
102) Bull. Soc. Chim. Belg. 24, 198 [1910].
103) Biochem. Zeitſchr. 9, 1 [1908].
104) Journ. Amer. Chem. Soc. 32, 1073 [1910].
105) Wochenſchr. f. Brauerei 27, 151 [1910].
106) Zeitſchr. geſ. Brauweſen 31, 421 [1908].
107) Zeitſchr. geſ. Brauweſen 26, 329 [1903].
108) Zeitſchr. geſ. Brauweſen 26, 330 [1903].
109) Pharmac. Journ. 28, 388 [1909].
110) Zeitſchr. f. Spiritus- u. Stärke-Ind. 1909, nach Chem. Zentr.-Bl. 1909, II, 1087.
111) Journ. Coll. Eng. Tokyo 4, 205 [1909].

Außenfläche ſitzenden Mikroben durch den Hobel mit auf die Späne gelangen. Man will in dieſem Falle nicht ſo ſehr wiſſen, was außen anhaftet, ſondern was im Holz ſelbſt ſitzt. Die nach Entfernung der Lackſchicht abfallenden Späne ſammelt man in einem ſauberen Papier — am einfachſten in Papier von einer friſchen Tageszeitung — und bringt ſie nach dem Laboratorium. Dort breitet man ſie in einer ſteril gemachten Porzellanſchale aus und gießt etwas ſteriles Waſſer darüber, in welchem man dann mit ſteril gemachten Händen die Späne zerbricht und verreibt. Iſt das Holz ſehr verſeucht, dann gibt ſchon das einfache mikroſkopiſche Präparat genügend Auskunft. Beſſer iſt es noch, wir legen eine Kultur an. Ein Vaſelineinſchlußpräparat dürfte am ſchnellſten zu einer Aufklärung über die Anweſenheit von Organismen führen, doch iſt zu empfehlen, etwas Würze als Nährmittel zuzufügen. Das nebenſtehende Bild entſtammt aus den ganz ſauber ausſehenden Spänen eines Anſtellbottichs. Wie wir ſehen, ſind unvermutet viel wilde Hefen angegangen. Es iſt alſo dem Holz auch dann nicht zu trauen, wenn es ganz ſauber ausſieht.

Da gerade in dieſem Jahre infolge der ſchwachen Vergärung der Würzen wilde Hefen häufig aufgetreten ſind, empfiehlt es ſich, der Behandlung der Holzbottiche erhöhte Aufmerkſamkeit zu widmen und auch ſolche Bottiche, die anſcheinend noch ganz gut eingeſchätzt wurden, beim Aushobeln einmal auf ihren Keimgehalt zu prüfen.

Die im Juni 1913 unterſuchten Biere.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil.**

Die Anzahl der im Monat Juni d. J. dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung eingeſandten Bierproben belief ſich auf 121; hiervon waren 108 untergärige und 13 obergärige Biere (2 Malz-, 5 Süß-, 2 Weiß- und 4 Braunbiere).

Von den untergärigen Proben waren 96 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere, und 12 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

Die Stammwürze wurde in 78 Proben feſtgeſtellt, und zwar bei 66 hellen Bieren und 12 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 12,34 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 3,76 pCt. Bllg. und bei den dunklen im Höchſtfalle 13,35 pCt. Bllg. und im niedrigſten Falle 5,15 pCt. Bllg.

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Laufende Nummer		Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad scheinbar pCt.	Vergärungsgrad wirklich pCt.
1	hell	3,82	4,96	2,42	9,71	60,8	49,2
2	„	4,03	5,30	2,72	10,61	62,3	50,3
3	„	3,82	5,10	2,80	10,57	64,2	51,9
4	„	3,71	4,98	2,78	10,41	64,4	52,1
5	„	3,47	4,71	2,68	9,96	64,8	52,3
6	„	3,76	5,20	2,95	10,95	65,6	53,0
7	„	3,51	4,85	2,71	10,15	65,7	53,1
8	„	3,29	4,51	2,64	9,68	66,0	53,0
9	„	3,35	4,65	2,78	10,09	66,3	53,7
10	„	3,64	4,95	2,92	10,65	66,4	53,7
11	„	3,69	5,09	3,06	11,05	66,4	53,7
12	„	4,06	5,69	3,35	12,17	66,4	53,7
13	„	3,30	4,59	2,75	9,97	67,0	54,2
14	„	3,79	5,25	3,28	11,62	67,2	54,4
15	„	3,40	4,82	3,00	10,67	68,2	55,1
16	„	1,89	2,71	1,76	6,23	69,5	56,4
17	„	3,23	4,61	3,06	10,58	69,8	56,5
18	„	3,17	4,58	3,10	10,63	69,8	56,5
19	„	3,59	5,19	3,52	12,00	69,8	56,7
20	„	2,79	4,15	2,84	9,72	71,1	57,6
21	„	3,17	4,75	3,38	11,13	72,1	58,3
22	„	2,74	4,17	2,95	9,95	72,7	58,9
23	„	3,35	5,12	3,88	12,61	73,0	59,0
24	„	2,57	3,97	3,02	9,89	73,7	59,7
25	„	2,79	4,38	3,43	11,06	74,8	60,5
26	„	2,90	4,61	3,68	11,75	75,4	61,0
27	„	2,52	3,94	3,20	10,19	75,5	61,1
28	„	2,89	4,79	4,11	12,72	77,2	62,5
29	„	2,14	3,50	3,00	9,39	77,7	63,0
30	„	2,45	4,06	3,59	11,05	78,2	63,2
31	„	2,00	3,44	3,09	9,51	79,0	64,1
32	„	2,14	3,62	3,38	10,23	79,4	64,3
33	„	0,47	1,13	1,29	3,76	87,5	70,0
34	„	1,07	2,61	3,22	8,95	88,0	70,9
35	dunkel	4,02	5,63	3,52	12,44	67,7	54,8
36	„	3,76	5,35	3,62	12,35	69,5	56,1
37	„	3,55	5,17	3,55	12,05	71,0	57,6
38	„	3,75	5,60	4,03	13,35	71,8	58,0
39	„	3,01	4,69	3,55	11,58	74,1	60,0
40	„	1,34	1,96	1,54	5,15	74,5	60,8
41	„	1,92	3,36	3,01	9,28	79,9	63,5
42	„	1,82	3,34	3,16	9,54	81,0	65,2
43	„	1,84	3,26	3,15	9,54	81,0	65,2
44	„	1,77	3,25	3,15	9,44	81,0	65,0
45	„	2,09	3,54	3,15	9,72	87,2	64,0

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
unter 8 pCt. Bllg. bei . .	2	—
8—9 „ „ „ . .	2	—
9—10 „ „ „ . .	10	5
10—11 „ „ „ . .	26	—
11—12 „ „ „ . .	14	1
12—13 „ „ „ . .	11	4
13—14 „ „ „ . .	1	1

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
55—60 pCt. bei	2	1
60—65 „ „	7	—
65—70 „ „	30	2
70—75 „ „	28	4
75—80 „ „	7	1
80—85 „ „	—	3
über 85 „ „	2	1

Von 78 auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten 45 den Endvergärungsgrad erreicht, und zwar 34 helle und 11 dunkle Biere, d. h. 58,4 pCt. gegen 47,5 pCt. des vorigen Monats und 25 pCt. im Monat April.

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war meiſt hoch.

Von den in der Tabelle I angeführten endvergorenen Proben hatten die unter Nr. 1 bis 19 angeführten hellen und die unter Nr. 35 und 36 angeführten dunklen Biere einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Die unter Nr. 34 angeführte helle und die unter Nr. 41 bis 45 angeführten dunklen Proben mit dem ausnahmsweiſe hohen Endvergärungsgrad waren Exportbiere.

Von den 95 auf **Kleiſtertrübung** unterſuchten Proben war keine kleiſtertrüb, d. h. 0 pCt. gegen 0 pCt. kleiſtertrübe im vorigen Monat und 0 pCt. im Monat April.

„**Gut haltbar**“ waren von 64 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben 22 Biere oder 33 pCt. gegen 32 pCt. im vorigen Monat und 30 pCt. im Monat April.

Bei den weniger haltbaren Bieren und 26 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe	bei	—	Proben
wilde Hefe allein	„	3	„
„ „ und Stäbchen . .	„	3	„
„ „ „ Sarzina . .	„	11	„
„ „ „ Stäbchen und Sarzina	„	31	„
Stäbchen allein	„	2	„
Sarzina „	„	3	„
Stäbchen und Sarzina . . .	„	10	„
Eiweiß	„	3	„
Metalleiweiß	„	2	„
Kleiſter	„	—	„

Zur Prüfung auf **Konſervierungsmittel** lagen in dieſem Monat 7 Proben vor, in denen jedoch derartige Mittel nicht nachgewieſen werden konnten.

Auf künſtliche Süßſtoffe (Saccharin) waren 3 Proben zu unterſuchen, in denen Saccharin deutlich nachgewieſen werden konnte.

Der **Säuregehalt**, berechnet auf Milchſäure, bewegte ſich bei den **hellen Bieren** normaler Zuſammenſetzung mit einem Stammwürzegehalt von 6,32 pCt. Bllg. bis 12,89 pCt. Bllg. zwiſchen 0,059 pCt. und 0,102 pCt. Den höchſten Säuregehalt hat das Bier mit der höchſten Stammwürze, den niedrigſten das Bier mit der niedrigſten Stammwürze.

Die infizierten hellen Biere zeigten Säuregehalte von 0,095 pCt. bis 0,183 pCt. bei Stammwürzen von 3,76 pCt. Bllg. bis 10,61 pCt. Balling. Den höchſten Säuregehalt hatte die Probe mit 3,76 pCt. St. W., ein gepantſchtes Retourbier.

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Laufende Nummer	Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad scheinbar pCt.	Vergärungsgrad wirklich pCt.	Endvergoren bis pCt.
1	8,68	9,87	2,52	14,78	41,2	33,0	3,7
2	6,97	7,84	1,84	11,42	39,0	28,7	3,1
3	6,50	7,16	1,41	12,60	48,5	43,0	1,8
4	6,84	7,89	2,33	12,39	45,2	36,5	0,6
5	6,74	7,44	1,49	10,35	35,0	28,1	1,5
6	7,22	7,76	1,24	10,32	30,0	24,8	2,0
7	2,75	3,65	1,91	7,44	62,4	50,5	—
8	1,27	2,38	2,49	6,96	81,9	66,0	—

Im **Durchſchnitt** ſtellte ſich der Säuregehalt bei den normalen, nicht infizierten **hellen** Bieren auf 0,080 pCt. bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 11,05 pCt. Bllg. oder auf 12prozentiges Bier umgerechnet auf 0,087 pCt. gegen 0,093 pCt. im gleichen Monat des Vorjahres.

Bei den **dunklen** Bieren betrug der Säuregehalt 0,063 pCt. bis 0,110 pCt. bei Stammwürzen von 5,15 pCt. Bllg. bis 13,35 pCt. Bllg., und zwar hatte das Bier mit dem niedrigſten Säuregehalt die niedrigſte Stammwürze, während das Bier mit dem höchſten Säuregehalt auch die höchſte Stammwürze zeigte.

Der **Durchſchnittsſäuregehalt** bei den normalen, nicht infizierten **dunklen** Bieren betrug bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 10,43 pCt Bllg. 0,078 pCt., d. h. auf 12prozentiges Bier umgerechnet 0,089 pCt. gegen 0,098 pCt. im gleichen Monat des Vorjahres.

Von obergärigen Bieren waren in dieſem Monat 13 Proben eingeſandt worden, und zwar 2 Malz-, 5 Süß-, 2 Weiß- und 4 Braunbiere. Bei allen Bieren außer einem Süßbier und den 4 Braunbieren wurde die Zuſammenſetzung feſtgeſtellt. (Siehe Tabelle II.)

Nr. 1 war ein dunkles Malzbier, von dem der Einſender vor allem wiſſen wollte, ob es als Malzbier anzuſprechen war, was die Analyſe beſtätigte.

Nr. 2 war ebenfalls ein Malzbier und als Eiſenkraftmalzbier „Fermaltan“ bezeichnet, war von ſchwarzbrauner Farbe und enthielt 0,0047 g Eiſen (Fe) in 100 ccm; es war vollkommen paſteuriſiert und gut haltbar.

Nr. 3 bis 6 waren ſchwarzbraune Süßbiere, von denen Nr. 4 als Malzbier bezeichnet worden war, obwohl es nur etwa 5,5 pCt. Bllg. als von Malz herrührende Stammwürze aufwies.

Die fünfte Probe Süßbier und ein Braunbier ſollten auf Zuſatz von künſtlichen Süßſtoffen geprüft werden; in beiden war Saccharin deutlich nachweisbar.

Das eine Weißbier war ſchleimig und ſchwer infiziert, das andere ſollte nur auf Alkoholgehalt unterſucht werden; es hatte 1,91 Gew.-pCt. oder 2,40 Vol.-pCt. Alkohol.

Die übrigen 3 Braunbiere waren ſämtlich ſchwer infiziert mit wilden Hefen, Stäbchen und Sarzinen uſw. und waren zum Teil ſchleimig.

Beachtenswertes bei der Beſtellung von Maſchinen.

(Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung der „Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei“.)

Von **E. Haack.**

Immer wird bei der Neuanſchaffung von Maſchinen beabſichtigt, die Betriebsverhältniſſe zu verbeſſern und zu verbilligen. Soll dieſer Zweck erreicht werden, ſo muß vor Aufſtellung der Neuanlagen vollſtändige Klarheit darüber vorhanden ſein, durch welche Maßnahmen überhaupt eine Verbeſſerung des Zuſtandes möglich iſt. Daß in dieſer Beziehung Fehlgriffe gemacht werden, konnte leider nicht nur in vereinzelten Fällen feſtgeſtellt werden.

Wird z. B. der zu hohe Kohlenverbrauch dadurch herabzumindern geſucht, daß die Keſſel mit allen möglichen Vorrichtungen ausgeſtattet oder wohl gar neue größere Keſſel angeſchafft werden, ſo wird der Erfolg ſehr wenig befriedigen, wenn die Keſſelanlage gar nicht ſchuld an dem Übelſtand war. Zurückzuführen ſind ſolche falſche Maßnahmen eigentlich immer auf die eine Urſache, daß bei der Erwägung über die Beſeitigung der Übelſtände immer einſeitige Auffaſſungen gelten, während es eigentlich ſelbſtverſtändlich iſt, daß nur dann bei den Neuanſchaffungen eine befriedigende Löſung gefunden werden kann, wenn man die Bedürfniſſe des Brauereibetriebes kennt und ſich über die Forderungen vollſtändig im klaren iſt, welche an die Maſchinenanlage geſtellt werden müſſen. Daß bei der Behandlung ſolcher Projekte, die zur Verbeſſerung führen, auch Schwierigkeiten auftauchen, iſt für den Sachkundigen leicht einzuſehen. Einfach iſt die Löſung nur immer für das durch Sachkenntnis nicht getrübte Urteil. Das Ergebnis iſt dann aber auch danach.

So litt z. B. eine Brauerei angeblich an Kraftmangel. Die Dampfmaſchinen waren zu klein, um im Sommer die ſämtlichen Kompreſſoren zu betreiben. Da fiel ihr Blick auf den Kaufſtrom einer elektriſchen Zentrale. Ein hinzugezogener Elektrotechniker riet zum Anſchluß an die Zentrale und zur Aufſtellung von Elektomotoren, welche die vorhandene Dampfmaſchine beim Antrieb der Kompreſſoren unterſtützen ſollten. Das geſchah auch zunächſt zur allſeitigen Zufriedenheit. Die Brauerei wurde jedoch aufmerkſam, als nach Ablauf des erſten Betriebsmonats ſich die Zentrale mit einer Rechnung über 5000 ℳ einſtellte und der Maſchinenmeiſter der Brauerei angab, daß ein bemerkenswerter Rückgang im Kohlenverbrauch nicht eingetreten ſei. Da wandte ſich die Brauerei an uns und wir konnten feſtſtellen, daß auch hier wieder wie überall in Brauereien mit der Möglichkeit, den Abdampf der Dampfmaſchinen zu verwerten, die Wirtſchaftlichkeit des Betriebes ſteht und fällt. Von der Zentrale war verkündet worden, daß die Elektromotoren bei einem Strompreis von 5 Pf. pro Kilowattſtunde viel billiger arbeiten würden. Das Ergebnis war jedoch, wie geſagt, daß einmal der Strom bezahlt werden mußte; außerdem wurden noch faſt ebenſoviel Kohlen verbrannt, wie vorher. Für den fehlenden Abdampf mußte nämlich Friſchdampf den Keſſeln entnommen werden.

Die Einrichtungen für die Verſorgung mit Kaufſtrom hatte übrigens auch nicht viel weniger Aufwendungen erfordert, als die Beſchaffung einer neuen, genügend großen Dampfmaſchine, die ſonach viel billiger gearbeitet hätte, als der elektriſche Betrieb.

Bei näherem Zuſehen ſtellte es ſich jedoch heraus, daß der Kraftaufwand für den Betrieb der Kühlanlage viel zu hoch war, im Verhältnis zum Kältebedarf. Durch Verbeſſerungen an der Kühlanlage ließ ſich die Leiſtung der einzelnen Kompreſſoren derart heben, daß nunmehr eine geringere Anzahl zur Deckung des Kältebedarfs ausreicht, die mit der vorhandenen Maſchine noch gut betrieben werden kann.

Dieſer Fall zeigt wieder deutlich, wie ſchädlich das Vorgehen mit einſeitigem Urteil iſt, dem die Fähigkeit fehlt, den Betrieb in allen ſeinen Einzelheiten zu überſehen, die alle von der Maſchinenanlage abhängig ſind und ihre Rückwirkung auf dieſe ausüben.

Da iſt eine andere Brauerei zweckmäßiger vorgegangen. Es fehlte tatſächlich an einer Kraftreſerve. Die vorhandenen Maſchinen waren infolge des ſtetig angewachſenen Betriebsumfanges ſoweit belaſtet, daß jede Kraftreſerve völlig fehlte. Dieſe ſollte geſchaffen werden, da die Direktion die Verantwortung ohne eine ſolche nicht weiter tragen wollte. Als wir uns mit der Angelegenheit befaßten, lag auch hier bereits ein Projekt zum Bezug des Kaufſtroms aus einer elektriſchen Zentrale vor. Eine kurze Rechnung ergab die Unzweckmäßigkeit dieſer Anlage, ganz beſonders erregte die Verpflichtung zur Zahlung einer jährlichen Mindeſtſumme von 24 000 ℳ, ganz gleich, ob Strom entnommen wird oder nicht. Außerdem ſind die einmaligen Ausgaben bei der Einführung des Kaufſtromes in den Betrieb auch nicht ganz unbedeutend. In dieſem Falle hätten ſie etwa 20 000 ℳ betragen. Das Gegebene wäre hier nun eine neue, genügend große Heißdampfmaſchine geweſen, die einmal den ganzen Betrieb allein bewältigt hätte, und außerdem wegen ihres geringen Dampfverbrauches gegenüber der alten Maſchine auch noch den Kohlenverbrauch der Brauerei erheblich vermindert haben würde. Für dieſes Projekt war die Brauereileitung nicht zu gewinnen, weil der Bau einer neuen Maſchinenzentrale erſt ſpäter gemeinſchaftlich mit anderen größeren Umbauten im Sudhaus und Keſſelhaus erfolgen ſoll.

Da die elektriſche Kraftreſerve ſich als durchaus unzweckmäßig erwies und deshalb nicht in Frage kam, ſo mußte nach einem anderen Ausweg geſucht werden. Dieſer wurde in der Aufſtellung einer Heißdampflokomobile gefunden. Die Lokomobile treibt eine Dynamo, die ihren Strom an das Schaltbrett im Maſchinenhauſe ſendet und auf dieſe Weiſe die Betriebsmaſchinen von der Stromerzeugung entlaſtet. Auf dieſe Weiſe iſt einmal auf einfache und verhältnismäßig billige Art eine Kraftreſerve geſchaffen. Außerdem hat dieſe Art der Reſerve noch den Vorzug, daß ihr Betrieb faſt nichts koſtet. Da es ſich um einen Großbetrieb handelt, ſo arbeiten die Dampfmaſchinen mit Kondenſation und erzeugen ein Warmwaſſer mit einer Temperatur von etwa 50 ° C., wie es zu Spülzwecken geeignet iſt. Für das Sudhaus müßte das Warmwaſſer mit Friſchdampf nachgewärmt werden, ebenſo zum Paſteuriſieren. Das iſt nun nach Aufſtellung der Lokomobile anders. Die Lokomobile arbeitet mit Heißdampf und Auspuff. Wir haben die Lokomobile geprüft und den geringen Dampfverbrauch von 6 kg per Pferdeſtärke und Stunde feſtgeſtellt. Sicher iſt der Dampfverbrauch der vorhandenen alten Kondenſationsdampfmaſchinen höher. Mit dieſem Auspuffdampf wird nun das benötigte Heißwaſſer bereitet und der bisher dazu erforderliche Friſchdampf geſpart. Naturgemäß iſt in dieſem Falle die Einfügung der Lokomobile lediglich als Proviſorium anzuſehen bis zum endgültigen Ausbau der Maſchinenanlage, ebenſo wie es die Benutzung von Kaufſtrom geweſen wäre. Die Anwendung der Lokomobile hat jedoch vor dem letzteren neben etwa ziemlich gleichhohen Anſchaffungskoſten den Vorzug, daß dadurch die Koſten für Kraft- und Dampferzeugung nicht erhöht werden, im Gegenſatz zu dem elektriſchen Betriebe. Außerdem läßt ſich eine hundertpferdige Lokomobile, ſobald ſie überflüſſig wird, für alle möglichen Zwecke immer noch preiswert verkaufen, während alte Hochſpannungsmotore, Transformatoren uſw. beim Verkauf nur noch ganz gering bewertet werden.

Dieſe Ausführungen ſollten zeigen, wie wichtig es iſt, bei Veränderungen im Maſchinenbetriebe die Maßnahmen ſo zu treffen, daß der beabſichtigte Effekt auch ſichergeſtellt iſt. Das gilt jedoch nicht nur für das Projekt als ſolches, ſondern auch für die Teile der Maſchinenanlage im einzelnen.

Bei der Beurteilung einer Dampfmaſchine iſt z. B. nicht allein der Dampfverbrauch ausſchlaggebend, ſondern auch die Betriebsſicherheit der Maſchine. Und dabei ſprechen doch die verſchiedenſten Faktoren mit, die in der Konſtruktion begründet ſind. Das günſtige Arbeiten der Maſchine ſoll doch nicht nur während der Garantiefriſt, ſondern dauernd vorhanden ſein. Denn ſonſt wird der beabſichtigte Zweck nicht erreicht, der dahin ging, durch die Neuanlage die laufenden Betriebskoſten zu vermindern. Was von der Dampfmaſchine gilt, das trifft in noch höherem Maße für die Kühlmaſchine zu. In den meiſten Fällen, wo der Kohlenverbrauch zu hoch iſt, bildet die Kühlanlage die Urſache, ſei es, daß der Kältebedarf an ſich zu groß iſt, oder daß die Kühlmaſchine im Verhältnis zum Kraftbedarf zu wenig leiſtet. Bei den Abnahmeverſuchen wird dann oft mit viel Geſchick die geleiſtete Garantie erfüllt, während im gewöhnlichen Betriebe, wenn die Maſchine lediglich von dem Perſonal der Brauerei bedient wird, die Leiſtung längſt nicht da iſt. Das ſichere Arbeiten der Maſchine iſt naturgemäß an beſtimmte Vorausſetzungen gebunden, die an ſich im einzelnen manchmal geringfügig erſcheinen. Ihr Vorhandenſein ſtellt aber den bei der Anſchaffung beabſichtigten Effekt erſt ſicher. Wie wichtig es iſt, auf dieſe Forderungen hinzuweiſen, erſehen wir aus der Tatſache, daß ganz beſonders unſere erſten Firmen durch Veränderungen und Verbeſſerungen im einzelnen dauernd bemüht ſind, den Bedürfniſſen gerecht zu werden, welche die fortwährende Beobachtung der Maſchine im praktiſchen Betriebe als ſolche erkannt hat.

Ein Mittel für den Beſteller, die Erzielung der beabſichtigten Zwecke herbeizuführen, iſt nach der Auswahl einer paſſenden Maſchinentype die vertragliche Feſtlegung der Lieferungs- und Garantiebedingungen. Dabei iſt es notwendig, auch den Fall vorzuſehen, daß die Garantie nicht erreicht wird. Auch iſt der Satz in dem Vertrag aufzunehmen, daß der Garantienachweis ſo zu erfolgen hat, daß der Beſteller in der Lage iſt, die Ergebniſſe nachzuprüfen. Denn ſonſt könnte der Fall eintreten, wie es auch bereits geſchehen iſt, daß die Fabrik zu ihrer Orientierung für ſich allein Vorverſuche anſtellt und bei günſtigem Ausgang derſelben dieſe als maßgebend hinſtellt und ſich weigert, der Brauerei, die ſich um jene Verſuche gar nicht gekümmert hat, in einwandfreier Weiſe den Garantienachweis zu führen, weil ſie vertraglich dazu nicht verpflichtet war.

Es wurde mit dieſen Ausführungen bezweckt, vor den planloſen und unzweckmäßigen Anſchaffungen zu warnen, die oft genug zu Enttäuſchungen führen, weil der beabſichtigte Zweck längſt nicht erfüllt wird. Das gilt z. B. auch für den Einbau von Überhitzern in alte Dampfmaſchinenanlagen. Bei neueren Dampfmaſchinen, die für Heißdampf eingerichtet ſind, werden oft günſtige Ergebniſſe durch die Dampfüberhitzung erzielt. Handelt es ſich aber um eine alte Dampfmaſchine, die ihrer Konſtruktion nach lediglich für den Betrieb mit Sattdampf geeignet iſt, ſo wird ſich durch die Dampfüberhitzung kaum ein Vorteil nachweiſen laſſen. Ganz beſonders, wenn die Dampfleitung zwiſchen Überhitzer und Maſchine ſo mangelhaft iſoliert wird, wie es meiſtens der Fall iſt .

Zur Durchführung einer ſachgemäßen Durchbildung des Maſchinenbetriebes iſt das richtige Zuſammenarbeiten einer Reihe von einzelnen Faktoren notwendig. Ich verweiſe nur auf die Arbeit einer Dampfmaſchine mit Zwiſchendampfabgabe zum Kochen im Sudhauſe. Für den Dampfverbrauch der Maſchine iſt außer ihrer Konſtruktion der Druck und Temperaturabfall des Heißdampfes zwiſchen Keſſel und Maſchine von Bedeutung. Ferner der Druck, mit dem in der Pfanne gekocht wird und die Dampfſpannung, welche im Receiver zur Erzielung der Kochdampfſpannung in der Pfanne gleichmäßig gehalten werden muß. Für die Höhe der Receiverſpannung ſind alſo auch von weſentlicher Bedeutung die Verhältniſſe in der Verbindungsleitung zwiſchen Receiver und Dampfpfanne und der Eingang in den Heizraum der letzteren. Je weiter dieTechnik fortſchreitet in der Anpaſſung der Maſchinen an die jeweiligen Bedürfniſſe, um ſo mehr Faktoren treten auf, die ihre Berückſichtigung finden müßten. Deshalb iſt es ſehr erwünſcht, bei der Vergebung ſolcher Neuanlagen, den Auftrag für die großen Gruppen der Geſamtanlage, die ihrer Natur nach zuſammenarbeiten müſſen, weil ſie in ihrer Wirkungsweiſe abhängig voneinander ſind, möglichſt in eine Hand zu legen. Erfahrungsgemäß läßt ſich dann unter Zugrundelegung eines Garantievertrages das bei der Anſchaffung ins Auge gefaßte Ziel immer noch am erſten erreichen.

Über die Geneſis der Kohlehydrate.

Unter dieſer Überſchrift veröffentlicht E. Baur in der Zeitſchrift: Die Naturwiſſenſchaften lfd. Jahrgang S. 474 eine Arbeit von allgemeinerem Intereſſe, über deren Inhalt nachſtehend etwas ausführlicher berichtet werden ſoll.

Das regelmäßige Vorkommen einer Anzahl Säuren, wie Oxalſäure, Ameiſenſäure, Glyoxalſäure, Glykolſäure, Apfelſäure, Zitronenſäure in Pflanzenteilen, wie Blättern, Stengeln und unreifen Früchten, iſt ſchon lange bekannt; ebenſo, daß beim Reifen dieſe Säuren aus den Früchten verſchwinden und an ihre Stelle Zucker bzw. andere Kohlehydrate treten. Juſtus v Liebig hatte daher den Schluß gezogen, daß dieſe Säuren die Vorſtufen bei der Kohlehydratbildung ſeien, eine Annahme, die ziemlich unbeachtet blieb, z. T. auch deshalb, weil die Anſicht v. Baeyers weitgehende Verbreitung erfuhr, daß Formaldehyd das Zwiſchenprodukt zwiſchen Kohlenſäure und Kohlehydraten ſei. Verfaſſer zeigt nun, daß beide Anſichten ſehr wohl vereinbar ſind. Formaldehyd entſteht unter dem Einfluß des Lichtes durch einen Reduktionsvorgang aus Kohlenſäure.

I. $CO_2 + 4\,H = CH_2O + H_2O$

Kohlenſäure Waſſerſtoff Formaldehyd Waſſer.

Zwiſchen dem Formaldehyd und der Kohlenſäure müſſen nun aber eine Anzahl Zwiſchenſtufen exiſtieren können, die ſich ſchematiſch durch folgende Formeln darſtellen laſſen:

II. $CO_2 \succ (CO_2)H \succ (CO_2)H_2 \succ (CO_2)H_3 \succ (CO_2)H_4$.

Die Verbindung $(CO_2)H$, die erſte denkbare Zwiſchenſtufe iſt in dieſer Form nicht exiſtenzfähig, das verdoppelte Molekül aber:

III. $2\,CO_2 + 2\,H = C_2O_4H_2$

Kohlenſäure Waſſerſtoff Oxalſäure

iſt nichts anderes als die im Pflanzenreich überaus häufig vorkommende Oxalſäure, deren ganz allgemeine Verbreitung wahrſcheinlich auf ihre Rolle als Zwiſchenprodukt bei der Kohlenſäureaſſimilation zurückzuführen iſt, eine Anſchauung, für die ſich bereits Liebig und ſpäter auch Berthelot ausgeſprochen hatten. Die Oxalſäure führt leicht hinüber zu weiteren, höheren Reduktionsſtufen der Kohlenſäure. Leicht erfolgt zunächſt die Überführung der Oxalſäure in Ameiſenſäure, womit die zweite Zwiſchenſtufe zwiſchen Kohlenſäure und Formaldehyd erreicht wird:

IV. $C_2O_4H_2 = CO_2 + CO_2H_2$

Oxalſäure Kohlenſäure Ameiſenſäure.

Dieſer Vorgang vollzieht ſich auch leicht im Reagensglas, wenn man Oxalſäurelöſungen bei Gegenwart von Uranylſalzen belichtet.

Der dritten Reduktionsſtufe $(CO_2)H_3$ entſpricht die Glykolſäure:

V. $2\,(CO_2)H_3 = CH_2 \cdot OH \cdot CO_2H + H_2O$

Glykolſäure Waſſer.

Zu dieſer Säure kann die Umſetzung von Oxalſäure und Ameiſenſäure führen:

VI. $C_2O_4H_2 + 2\,CO_2H_2 = CH_2 \cdot OH \cdot CO_2H + 2\,CO_2 + H_2O$.

Oxalſäure Ameiſenſäure Glykolſäure Waſſer.

Glykolſäure ſteht aber in nächſter Beziehung zu Apfelſäure und Zitronenſäure, jenen namentlich in unreifen Früchten ſo ungemein vertretenen Säuren: Äpfelſäure entſteht durch Kondenſation aus 2 Molekülen Glykolſäure, Zitronenſäure aus 3 Molekülen:

VII. $2\,C_2O_3H_4 = H_2O + C_4O_5H_6$

Glykolſäure Waſſer Apfelſäure

VIII. $3\,C_2O_3H_4 = 2\,H_2O + C_6O_7H_8$

Glykolſäure Waſſer Zitronenſäure.

Dieſe beiden Säuren ſcheinen Dauerformen darzuſtellen, in denen die Pflanze ihre Überſchüſſe von Glykolſäure aufbewahrt, bei Bedarf findet vermutlich wieder hydrolytiſche Spaltung dieſer Säuren zu Glykolſäure ſtatt, die nun ihrerſeits leicht zur letzten Reduktionsſtufe der Kohlenſäure, zum Formaldehyd führt, und zwar durch eine ähnliche Zerlegung unter Einwirkung des Lichtes, wie ſie oben für Oxalſäure gezeigt wurde:

IX. $C_2O_3H_4 = CH_2O + CO_2H_2$

Glykolſäure Formaldehyd Ameiſenſäure.

Dieſe Reaktion tritt in verdünnten Glykolſäurelöſungen unter Einfluß des Lichtes bei Gegenwart von Kupfer-, Eiſen- oder Uranſalzen auf Die Annahme einer gleichen Reaktion in der lebenden Pflanzenzelle hat ſomit nichts gezwungenes oder unwahrſcheinliches an ſich. Der letzte Schritt vom Formaldehyd zum Kohlehydrat iſt ein ſehr leichter; es iſt bekannt, daß ſich Formaldehyd unter Einfluß ſchwach alkaliſch reagierender Stoffe ſehr leicht zu Hexoſen, vermutlich auch zu Pentoſen kondenſieren läßt. Hier iſt nicht anzunehmen, daß erſt die möglichen Zwiſchenſtoffe mit 2 oder 4 Kohlenſtoffatomen entſtehen, da aus ſtrukturchemiſchen Gründen die Verbindungen mit 6 oder mit 5 Kohlenſtoffatome eine bevorzugte Rolle ſpielen müſſen. Es iſt auch möglich, daß bei dem Zerfall der Glykolſäure der Formaldehyd gar nicht oder nur in ſehr geringen Mengen im freien Zuſtand auftritt, ſondern ſofort zu Kohlehydraten kondenſiert wird.

Die beim Glykolſäurezerfall entſtehende Ameiſenſäure wird wiederum zur Reduktion von weiteren Mengen Oxalſäure benutzt (Gleichung VI), deren Beſchaffung von den Belichtungszuſtänden abhängt. Zur Vermeidung der Anhäufung von Ameiſenſäure muß die Pflanze die Zuckerbildung aus Glykolſäure bzw. Apfelſäure regulieren können. Eine Reihe von Beobachtungen ſpricht für die Richtigkeit dieſer Annahme. Wie die Gleichung VI weiter ſagt, entſteht bei der Einwirkung der Ameiſenſäure auf die Oxalſäure Kohlenſäure, in der Tat iſt z. B. beim Reifen der Früchte reichliche Kohlenſäureentwicklung zu beobachten.

Der Zerfall der Glykolſäure kann mit dem Zerfall des Zuckers in Alkohol und Kohlenſäure auf eine Stufe geſtellt werden, wie dieſer letztere iſt auch der Glykolſäurezerfall mit ſtarker Wärmeentwicklung verknüpft. Dieſe Entwicklung großer Mengen freier Energie gewährleiſtet einen leichten und ſchnellen Verlauf des Vorgangs im Organismus.

Die Oxyſäuren, die ſich nach vorſtehenden Ausführungen als Vorſtufen für die Kohlehydrate erwieſen haben, können ſehr leicht durch Amidierung in Aminoſäuren übergehen und bilden daher vermutlich auch den Grundſtoff für die Eiweißſyntheſe in der Pflanze.

Mohr.

Literatur.

Maße und Meſſen von Dr. Walter Block. Mit 34 Abbildungen. Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig, 1913. 385. Bändchen der Sammlung wiſſenſchaftlich-gemeinverſtändlicher Darſtellungen Aus Natur und Geiſteswelt.

Ein außerordentlich leſenswertes und gut lesbar geſchriebenes Büchlein, das beſtimmt iſt, den Laien in die Geheimniſſe der Maßſyſteme und der Technik des Meſſens einzuführen. Welche Bedeutung Maßſyſteme und Meſſen für unſer ganzes Kulturleben, für Handel und Verkehr, für Technik und Wiſſenſchaften haben, braucht nicht erſt auseinander geſetzt zu werden, und trotzdem ſind auch in den Kreiſen, die dauernd mit Maßen und Meſſen arbeiten müſſen, vor allem die Grundlagen der Maßſyſteme viel zu wenig bekannt. Das vorliegende Werkchen, ein Band aus der bekannten Sammlung: Aus Natur und Geiſteswelt, will dieſe wichtigen Kenntniſſe verbreiten helfen, wir können das Bändchen, das ſeinen Zweck zu erfüllen in hohem Maße geeignet iſt, nur wärmſtens empfehlen. Einige kleine Ungenauigkeiten werden ſich bei einer Neuauflage oder Neudruck leicht beſeitigen laſſen, z. B. die Bemerkungen über ſpezifiſche Wärme auf S. 53. Die Angabe, daß Waſſer die größte ſpezifiſche Wärme beſitzt, iſt falſch, auch die unglücklich gefaßte Anmerkung behebt den Widerſpruch in den Angaben des Verfaſſers nicht. Es ſei aber darauf hingewieſen, daß außer Waſſerſtoff noch andere Stoffe, wie Ammoniak, Amylen, eine Anzahl Alkohole in wäſſeriger Löſung, Stickſtoffdioxyd u. a. m., höhere ſpezifiſche Wärmen als 1 haben. Wohl nur ein Druckfehler iſt die Angabe auf S. 101, daß bei Herſtellung von Bolometern das Silber, zwiſchen dem das Platin ausgewalzt wurde, durch Salzſäure weggelöſt wurde. Es muß ſelbſtverſtändlich heißen Salpeterſäure.

Mohr.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

A. J. Kluyver: Die Aſſimilierbarkeit der Maltoſe durch Hefen.

Ludwig Roſe hatte 1910 in ſeiner Diſſertationsſchrift, „Beiträge zur Kenntnis der Organismen im Eichenſchleimfluß“ auf Anregung des Referenten u. a. die Ernährungs- und Gärungsphyſiologie des Endomyces Magnusii (Ludwig) eingehend behandelt und dabei feſtgeſtellt, daß in der Hayduckſchen Nährlöſung mit Aſparagin als N-Quelle und mit Glukoſe bzw. Maltoſe als C-Quelle der Pilz in der Glukoſelöſung nicht wuchs, dagegen in der Maltoſelöſung. Der Kleingärverſuch zeigte aber an, daß Glukoſe von dem Pilz leicht vergoren wurde, die Maltoſe dagegen nicht. Es ſchien hieraus hervorzugehen, daß vergärbare Zucker von der vergärenden Hefe nicht aſſimiliert zu werden brauchen, für das Wachstum der Hefe alſo nicht notwendig in Betracht kommen. Auch wenn Roſe das Aſparagin durch Pepton, Ammonſulfat und Nitrate erſetzte, blieb Wachstum und Gärung in Glukoſe aus; beides trat jedoch ein, ſobald zur Glukoſelöſung Maltoſe zugemiſcht wurde, obwohl die Maltoſe doch nicht vergärbar. In 8prozentigen Glukoſelöſungen, denen die verſchiedenen Abbauſtoffe der Bierhefenautolyſe hinzugefügt waren, trat nur ein ganz kümmerliches Wachsum auf. Nur in Dextroſehefewaſſer trat ſowohl kräftiges Wachstum als auch Gärung ein, eine Tatſache, die eine mögliche Erklärung in der Annahme finden konnte, daß vorhandenes Glykogen durch Glykogenaſe u. a. in Maltoſe geſpalten wurde. 1911 folgte die Arbeit von Lindner u. Saito über die Aſſimilierbarkeit verſchiedener Kohlehydrate durch verſchiedene Hefen der Sammlung des Inſtituts für Gärungsgewerbe. In ihr iſt als Schlußfolgerung u. a. geſagt, daß Maltoſe die zur Aſſimilation beſt geeignete Zuckerart ſei, die nur in ſehr vereinzelten Fällen entweder gar nicht oder nur ſpärlich aufgenommen werde; ferner daß der Fall, daß eine Zuckerart vergoren, aber nicht aſſimiliert werde, ſelten ſei; ſo z. B. vergäre S. Ludwigii kräftig Glukoſe, Fruktoſe und Rohrzucker, aſſimiliere aber keinen von dieſen Zuckern. Die Frage, ob bei Darbietung anderer Stickſtoffquellen bei den erwähnten Verfahren Aſſimilation der betreffenden Zuckerarten eintrete, ſei noch eine offene, für den Fall des S. octosporus jedoch als ſicher anzunehmen. Neuerdings hat auch Kito eine auf Tintenfiſchfleiſch beobachtete Hefe unterſucht, die in aſparagin- oder in ammonſulfathaltiger Nährlöſung Glukoſe nicht, wohl aber Maltoſe aſſimilierte.

Dem Verf. erſchien eine Nachprüfung aus zwei Gründen erwünſcht; einmal um den Palladinſchen Satz „die Gärung iſt alſo ein pſychiologiſcher Vorgang, der mit einer Vermehrung der Zellen zuſammenhängt“ und weiter den Abderhaldenſchen Satz „daß alle Nahrung vor dem Aufbau zu zelleigenem Material von den betreffenden Organismen in die einfachſten Bauſteine zerlegt würde“, auf ihre allgemeine Gültigkeit zu prüfen.

Wenn Hans Pringsheim und Géza Zemplén nachwieſen, daß verſchiedene Schimmelpilze Diſaccharide aſſimilieren, ohne daß es gelingt, die betreffenden hydrolyſierenden Enzyme im Preßſaft dieſer Pilze aufzufinden, könne man ſich die Sache immer noch ſo denken, daß die Spaltung auf irgendeine Weiſe an die direkte Lebenstätigkeit des Plasmas gebunden ſei.

Die von Roſe, Lindner und Saito beobachteten Erſcheinungen ſeien dagegen mit der Abderhaldenſchen Regel, derzufolge z. B. ſämtliche Kohlehydrate in der Nahrung durch Monoſaccharide zu erſetzen ſein müßten, gar nicht in Übereinſtimmung zu bringen; Wenn alſo eine Subſtanz, z. B. Maltoſe, ſich als Nahrung bewährte, ihre Bauſteine (Glukoſe) aber nicht, dann würde die Gültigkeit der Abderhaldenſchen Theorie endgültig widerlegt ſein.

Verf. wiederholte zunächſt die Lindner-Saitoſchen Verſuche in Hayduckſcher Nährlöſung + 5 pCt. Zucker (ebenfalls von Kahlbaum bezogen), beimpfte je 50 ccm davon und ſtellte ſie bei 34° C. hin (Lindner-Saito bei 25° C.!).

Es ergab:

Endomyces Magnusii mit Glukoſe 8 mg, mit Maltoſe 20 mg Trockengewicht,

Saccharomyces exiguus mit Glukoſe 1 mg, mit Maltoſe 21 mg Trockengewicht,

Schizosaccharomyces Pombe mit Glukoſe 1 mg, mit Maltoſe 61 mg Trockengewicht,

Laktoſehefe mit Glukoſe 1 mg, mit Maltoſe 72 mg Trockengewicht.

Alſo hier ähnliche Befunde wie bei Lindner-Saito.

Eine Wiederholung des Verſuchs mit Zugabe von 0,1 pCt. Pepton (Witte) zu dem Aſparagin als N-Quelle ergab keine Änderung der Reſultate. Nun dachte Verf. an den von Gabriel Bertrand nachgewieſenen Einfluß ſehr kleiner Mengen beſtimmter Stoffe auf den Grad und die Art der Entwicklung verſchiedener Organismen und ſchob den Verdacht auf Verunreinigungen der Maltoſe in der Kahlbaumſchen Maltoſe. Dies hat ſich als richtig erwieſen, denn dieſe Maltoſe, zweimal durch Umkriſtalliſieren gereinigt, und Maltoſe anderer Herkunft (Merck) zeigte dieſe Überlegenheit gegenüber der Glukoſe nicht mehr.

Unter den Bedingungen wie oben wurden folgende Zahlen erhalten:

Mit	Glukoſe mg	Maltoſe (Kahlbaum) mg	Maltoſe Merck mg	Maltoſe gereinigt mg
End. Magnusii . . .	1	6	5	0
Sacch. exiguus . . .	1	42	1	2
Schizos. Pombe . . .	1	74	6	8
Laktoſehefe.	1	21	3	1

Alſo in der gereinigten Maltoſe ein erheblicher Rückgang der Ernten. Bei der Umkriſtalliſierung der Maltoſe in 80 prozentigen Alkohol ſchied ſich eine flockige Subſtanz aus, die als Urſache der Wachstumsförderung anzuſehen iſt.

Eine N-Beſtimmung (auf Eiweiß umgerechnet) in den Zuckern ergab:

Bei Glukoſe 0,02 pCt., bei Maltoſe (Kahlbaum) **0,22 pCt.,** bei Maltoſe gereinigt 0,04 pCt. Eiweiß.

Roſe hatte bei einem Verſuch im Dextroſehefewaſſer ein gutes Wachstum von Endomyces Magnusii erhalten, dieſes Wachstum aber auf Rechnung der Kohlehydrate und insbeſondere der Abbauprodukte des Glykogens des Hefewaſſers geſtellt. Verf. ſtellte den gleichen Verſuch an, erhielt den gleichen Befund, als er aber Hefenwaſſer allein benutzte, blieb das Wachstum aus.

Die ganze Erſcheinung des mangelnden Wachstums in Glukoſe-Aſparaginlöſung ſieht Verf. begründet in der Unfähigkeit des Organismus, Aſparagin als alleinige N-Quelle zu verwerten. Die verunreinigende Subſtanz in der Maltoſe ſtellen jedenfalls die der Diaſtaſe beigemiſchten Eiweißkörper dar. Heinzelmann hat nachgewieſen, daß ſogar Diaſtaſe als Nahrſtoff für die Preßhefe dienen kann. Im Gegenſatz zu den von Roſe, Lindner und Saito aus ihren Experimenten gezogenen Schlüſſen hält Verf. an der Möglichkeit feſt, daß die Abderhaldenſche Regel auch für die heterotrophen pflanzlichen Organismen zutrifft, daß alſo im vorliegenden Fall die Maltoſe nicht ohne vorherige Spaltung vom Organismus aufgenommen werden kann.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1913, 52. Bd., 5. und 6. Heft S. 486.)

Lindner.

Bemerkungen zu vorſtehender Arbeit von Kluyver.

Die Tatſache, daß die Kahlbaumſche Maltoſe ſtickſtoffhaltige Beimengungen enthält, war mir ſchon ſeit längerer Zeit bekannt und habe ich bereits im vorigen Jahr in einem Eigenbericht über meinen Vortrag in Freiburg in der Zeitſchrift für angewandte Chemie 1912, Heft 23, S. 1175 darauf hingewieſen. Zu den Schlußfolgerungen des Herrn Kluyver habe ich mich allerdings vorerſt noch nicht entſchloſſen, da es mir unwahrſcheinlich erſchien, daß die kräftige Entwicklung, welche Roſe bei Zugabe von Maltoſe zur Glukoſelöſung erhielt, auf eine ſo geringe Verunreinigung zurückzuführen. Ich habe allerdings den Glauben an die Superiorität der Maltoſe gegenüber Glukoſe, den ich bei Kombination derſelben mit Harnſtoff gewonnen hatte, wieder aufgegeben, nachdem die Verwendung gereinigter Maltoſe ein gleiches Wachstum der Hefen in beiden gezeitigt hatte. Kluyver verwendet je 50 ccm einer 5 prozentigen Zuckerlöſung, alſo 2,5 g Maltoſe auf jedes Fläſchchen. Dieſe Maltoſe von Kahlbaum enthielt auf 100 g 0,22 g Eiweiß. Die 2,5 g Maltoſe enthielten demnach 0,0055 g Eiweiß, alſo 5,5 mg. Die Ernten ſind aber bei Anwendung der Kahlbaumſchen Maltoſe 20—72 mg geweſen. Wenn Maltoſe nicht von dem Endomyces Magnusii aſſimiliert werden kann, dann findet ſich für die Differenz 20 — 5,5 = 14,5 mg keine Erklärung, denn die mineraliſche Subſtanz kann nicht die Hauptmaſſe dieſer Differenz machen und Aſparagin iſt nach Kluyver von Endom. Magnusii nicht aſſimilierbar, denn mit reiner Maltoſe und Aſparagin iſt die Ernte auf Null geſunken. Noch unerklärlicher wird der Fall bei Kluyvers Laktoſehefe, die 72 mg Ernte lieferte. Davon konnten nur 5,5 den Verunreinigungen der Maltoſe entnommen ſein. Die Differenz iſt 66,5 mg.

Wenn man aus dem Dilemma herauskommen will, tut man vorläufig am beſten, anzunehmen, daß die Maltoſe mit der ſo wirkſamen ſtickſtoffhaltigen Verunreinigung eine gute Kombination für die Endomyces-Zelle darſtellt, die ſich dieſe ſogleich einverleibt. Die Annahme, daß ein Organismus ſtets die Nahrung aufſpaltet, und dann aus den Splittern wieder Nahrſtoffbalken zuſammenklebt, kommt gleich der Erklärung, daß der Organismus ſehr unwirtſchaftlich mit ſeiner Nahrung verfährt. Wenn bei dem Transport von Zelle zu Zelle die Pflanze ihre Säftebeſtandteile immer in einfachſte Verbindungen zerlegen wollte, dann hätte ſie viel zu tun. Wir wiſſen von Grüß, daß in der Gerſtenwurzel in der Streckungszone der reduzierende Zucker plötzlich verſchwindet, um dann in der Wurzelhaube ſich wieder anzuſammeln.

Grüß vermutet, daß der Zucker an irgendwelche Elemente des Plasmas gebunden iſt. Dieſe Kombination muß nun von Zelle zu Zelle als ſolche weitergeleitet werden, denn würde ſie jedesmal wieder zerlegt, ſo müßte allenthalben in der Streckungszone die Fehlingſche Löſung reduziert werden. Man denke auch an die Paraſiten, die in künſtlichen Nährlöſungen nicht mehr ſich züchten laſſen, offenbar, weil ſie hochmolekulare Verbindungen brauchen. In einer demnächſt in dieſer Wochenſchrift erſcheinenden Arbeit „Das Wachstum einiger Pilze in gleichprozentigen Alkohol- und Zuckerlöſungen“ habe ich eine Reihe Fälle angeführt, die gegen die allgemeine Gültigkeit der Abderhaldenſchen Theorie ſprechen. Ich finde, es ſpricht auch gegen ſie die Unfähigkeit mancher Organismen, ſolche Stoffe wie Peptone, Aſparagin und die Abbauprodukte der Bierhefenautolyſe aſſimilieren zu können.

Zu der Angabe, daß nach Heinzelmann Diaſtaſe aſſimiliert werden könne, iſt zu bemerken, daß Beijerinck das Gegenteil behauptet. Der Palladinſche Satz, daß die Gärung ein mit der Vermehrung der Hefe zuſammenhängender Vorgang ſei, iſt doch nicht abſolut richtig; weder bei großer Hefeausſaat in geringer Zuckerlöſung noch bei der Selbſtgärung der Hefe findet ein Wachstum ſtatt und trotzdem Gärung.

Lindner.

23. Auguſt 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 34.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve
herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Das Wachstum einiger Hefen und Pilze in gleichprozentigen Alkohol- und Zuckerlöſungen. S. 457.
Die Gerſtentrocknung in der Tuborg-Brauerei (Forenede Bryggerier) in Kopenhagen. S. 460
Die Gärungsgewerbe und ihre naturwiſſenſchaftlichen Grundlagen. S. 463.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 464.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 464.
Patent-Angelegenheiten. S. 464.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Das Wachstum einiger Hefen und Pilze in gleichprozentigen Alkohol- und Zuckerlöſungen.

(Mitteilung aus dem biologiſchen Laboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Mit 4 Abbildungen.

Von **Paul Lindner**.

Im Anſchluß an die Arbeit „Der Alkohol, ein mehr oder weniger ausgezeichneter Nährſtoff für verſchiedene Pilze", die Verf. gemeinſam mit Cziſer in der „Wochenſchrift für Brauerei" 1912, Nr. 1, veröffentlicht hat, ſollten eine Anzahl Hefen und Pilze, insbeſondere ſolche, welche ſchon bei obengenannter Unterſuchung ein deutliches Reſultat mit Alkohol ergeben hatten, gleichen Gewichtsmengen dieſes Stoffes und verſchiedener Zuckerarten gegenüber geprüft werden. Die Verſuche wurden folgendermaßen ausgeführt: Zu je 10 ccm einer Nährlöſung, beſtehend aus 0,025 pCt. $MgSO_4$, 0,5 pCt. KH_2PO_4 0,5 pCt. $(NH_4)_2SO_4$ wurden je 0,25 g einer Zuckerart bzw. Alkohol gegeben, ſo daß die Löſung 2,5 prozentig wurde. Die verſchiedenen Zuckerarten wurden vor dem Steriliſieren, der Alkohol nach demſelben hinzugegeben; letzterer mittels einer Pipette, bei der 19 Tropfen das Gewicht von 0,25 g ausmachten. Um eine gleichmäßige Ausſaatmenge zu haben, wurde jede Hefe vorher in etwas ſterilem Waſſer verrührt und von dieſer Miſchung auf jedes Fläſchen 2 Tropfen verteilt. Die Hefenmenge war ſo gering, daß keinerlei Trübung unmittelbar nach der Ausſaat wahrzunehmen war.

Die Flaſchen wurden nun 19 Tage bei Zimmertemperatur im Dunkeln aufbewahrt. Das Reſultat wurde je nach der Trübung, dem Bodenſatz oder der Deckenbildung mit ?, 1, 2 oder 3 bezeichnet. Um aber auch eine Überſicht über die wirkliche Menge der gewonnenen Hefen zu bekommen, wurden 7 Zentrifugierröhrchen ausgewogen, der Inhalt eines jeden Fläſchchens in eines von dieſen Röhrchen gegoſſen und auszentrifugiert, bis ſich die Hefe feſt zu Boden geſetzt hatte und die Flüſſigkeit klar abgegoſſen werden konnte. Der letzte Tropfen ließ ſich mittels Filtrierpapier entfernen. Nun wurde jedes Röhrchen wieder gewogen und der Unterſchied im Gewicht als Zunahme aufnotiert. Die Striche — in der Tabelle II bedeuten eine nur minimale Zunahme, die ſich mit einer gewöhnlichen Wage kaum feſtſtellen ließ. In zwei Fällen, bei der Hefe 761 (Kahmhefe A Henneberg) und Sachsia suaveolens, wurde auch die Trockenſubſtanz nach $3^1/_2$ ſtündigem Verweilen der lufttrockenen Maſſe bei 105° beſtimmt. Die Methode des Auszentrifugierens war vom Verf. ſchon bei ähnlichen Aſſimilationsverſuchen in ſeiner Abhandlung „Zur Charakteriſtik der Willia belgica und einiger Hefen aus belgiſchem Lambicbier" in „Wochenſchrift für Brauerei" 1913, Nr. 25, zur Anwendung gekommen. In dieſer Arbeit war übrigens auch ſchon für Willia belgica eine Gegenüberſtellung von Alkohol und Zucker ihrem aſſimilatoriſchen Wert nach durchgeführt, allerdings war eine etwas größere Alkoholmenge (0,31 g) als bei den Zuckerarten (0,25 g) angewandt worden. In der Tabelle II ſind für dieſe Hefe die Zuckerzahlen von früher verwertet worden und durch die Alkoholzahl für 0,25 g Alkohol ergänzt worden.

Bei einem allgemeinen Überblick über die

Tabelle I.

Allgemeiner Wachstumsbefund bei den Aſſimilationsverſuchen.

Nährlöſung: 0,025 pCt. $MgSO_4$
0,5 „ KH_2PO_4
0,5 „ $(NH_4)_2SO_4$
2,5 „ Zucker bzw. abſoluter Alkohol.

3 bedeutet ſtarkes Wachstum,
2 „ mäßiges „
1 „ ſchwaches „
? „ zweifelhaftes Wachstum.
— „ kein Wachstum.

Die Vermerke „grieſig, ſtaubig, flockig" beziehen ſich auf die Beſchaffenheit der Bodenſätze, die übrigen auf die Hautbildungen.

Reinkulturen mit Sammlungsnummer (rechts)	Alkohol	Fruktoſe	Glukoſe	Rohrzucker	Maltoſe	Laktoſe	Galaktoſe
1. Preßhefe Sinner 85	2 grieſig	2 grieſig	2 grieſig	2 flockig	2 ſtaubig	1 grieſig	1 grieſig
2. Endoblastoderma amycoides III 398	2 Haut	2 Haut	2 Haut	1 dünne Haut	1 dünne Haut	1 dünne Haut	1 dünne Haut
3. Kahmhefe Gurke 688	?	1 ſtaubig	1 ſtaubig	2 grieſig	1 ſtaubig	? ſtaubig	1 ſtaubig
4. Kahmhefe aus Preßhefe 783	2	2 flockig	2 „	2 ſtaubig	1	1	1
5. Kahmhefe (Greifswald) 789 .	1 grieſig	1 ſtaubig	1 „	1 „	2 dünne Haut	1 ſtaubig	1 ſtaubig
6, Kahmhefe (Stockholm) 790 . .	1 ſtaubig	1 „	1 „	1 „	1 Wandbelag	?	1 „
7. Mycoderma lambica 924 . . .	1 „	1 „	1 „	1 „	?	?	1
8. Endomyces Lindneri 1036 . .	—	—	—	—	2	—	—
9. Sacch. membranaefaciens 272	3 Haut	2 Haut	3 Haut	2 dünne Haut	1 dünne Haut	infiziert	2 flockig
10. Kahmhefe A Henneberg 761 .	3 „	3 „	3 „	3 „	2 „	1	1 dünne Haut
11. Kahmhefe B Henneberg 762 .	3 „	3 „	3 „	2 „	1 „	?	1 Haut
12. Kahmhefe aus Preßhefe 693 .	3 „	3 „	3 „	2 „	1 „	1 Haut	1 „
13 Mycoderma vanlacriana 923; aus Lambicbier	3 „	3 „	3 „	3 „	1 „	1 dünne Haut	1 flockig
14. Saccharomyces farinosus 125 .	3 „	3 „	3 „	3 „	1 „	3 „	3 Haut
15. Endoblastoderma pulverulentum 402	3 „	3 „	2 „	3 „	3 Haut	1 Haut	3 „
16. Oidium lactis 557	3 „	3 „	3 „	2 „	2	1	3 „
17. Oidium suaveolens 1037 . . .	3	3	3	2	2	1	2
18. Sachsia suaveolens 186	3 „	3 „	3 „	3 Haut	3 „	3 „	3 gelbe Haut
19. Hefe von Johannisbeere 702 .	3 „	1 „	2 „	2 „	1 dünne Haut	?	? dünne Haut
20. Hefe aus Mimbobier 922 . .	3 „	3 „	3 „	2 „	1 „	1 dünne Haut	1 „
21. Blastoderma salminicolor[1]) 861	2 „	3 „	3 „	3 „	2 Haut	1 „	2 Haut
22. Willia belgica	3 „	3 „	1 dünne Haut	3 „	2 dünne Haut	2 „	3 „

---

1) In allen Fläſchchen Auftreten eines roten Farbſtoffes in Bodenſatz und Haut.

Tabelle II.

Vergleichstabelle in bezug auf Aſſimilation und Gärvermögen.

Die fett gedruckten Zahlen bedeuten die Erntegewichte in Hundertſtel Gramm. — bedeutet, daß die Ernte beim Ausſchleudern nicht in ſolcher Menge erhalten wurde, daß eine Gewichtsbeſtimmung angebracht. In zwei Fällen [eckige Klammer] wurde das Trockengewicht beſtimmt. Die nicht fett gedruckten Zahlen geben das Gärvermögen, nach der Kleingärmethode beſtimmt, an. Die in Klammern geſetzten Zeichen in der Galaktoſeſpalte beziehen ſich auf Kleingärverſuch mit längerer Gärdauer und bei höherer Temperatur (32°).

Reinkulturen mit Sammlungsnummer (rechts)	Alkohol	Fruktoſe	Glukoſe	Rohrzucker	Maltoſe	Laktoſe	Galaktoſe
1. Preßheſe Sinner 85 . . .	**—**	**—** 3	**—** 3	**—** 3	**—** 3	**—** —	**—** —
2. Endoblastoderma amycoides III 398	**5**	**4** 2	**5** 2	**5** —	**—** 1	**—** —	**—** 1
3. Kahmheſe Gurke 688 . . .	**—**	**—** 2	2	**—** —	**—** —	**—** —	**—** —(—)
4. Kahmheſe Preßheſe 783 . .	**4**	**5** —	**10** —	**5** —	**—** —	**—** —	**2** —
5. Kahmheſe Greifswald 789 .	**7**	**8** —	**10** 1	**5** —	**15** ?	**5** —	**5** — (?)
6. Kahmheſe Stockholm 790 .	**—**	**—** —	**—** —	**—** —	**—** —	**—** —	**—** —
7. Mycoderma lambica 943 aus Lambicbier	**4**	**5** 3	**6** 2-3	**5** ?	**—** ?	**—** —	**—** —(?)
8. Endomyces Lindneri 1036 .	**—**	**—** 1	**—** 3	**—** 3	**5** ?	**—** —	**—** —
9. S. membranaefaciens 272 .	**35**	**40** 1	**40** 1	**20** —	**5** —	infiziert —	**5** —
10. Kahmheſe A. (Henneberg) 761	**30**	**10** 3	**12** 3	**8** —	**2** 1	**—** —	**2** 2
	[0,55]	**[0,33]**	**[0,29]**	**[0,13]**	} Trockenſubſtanz 3½ Stdn. bei 105° C		
11. Kahmheſe B. (Henneberg) 762	**42**	**20** 3	**35** 3	**15** —	**—** 1	**—** —	**—** 2
12. Kahmheſe 693 (aus Preßheſe)	**26**	**20** ?	**20** ?	**10** —	**—** —	**—** —	**—** —
13. Mycod. vanlaeriana 924 . .	**48**	**50** 1	**48** 1	**20** —	**5** —	**5** —	**5** —(—)
14. Saccharomyces farinosus 125	**20**	**20** 3	**12** 1	**20** —	**—** —	**20** —	**27** —
15. Endoblastoderma pulverulentum 402	**20**	**23** 3	**15** 2	**26** 2	**43** 1	**—** (?)	**34** 2
16. Oidium lactis 557.	**20**	**30** —	**30** —	**15** —	**10** —	**1** —	**25** —
17. Oidium suaveolens 1037. .	**25**	**25** 3	**25** 3	**15** —	**—** —	**—** —	**15** (?)
18. Sachsia suaveolens 186 . .	**105**	**132** 2	**135** 3	**170** 3	**140** 3	**70** 2	**115** 1
	[0,56]	**[0,88]**	**[0,73]**	**[1,32]**	**[0,74]**	**[0,95]**	**[0,95]**
19. Wilde Heſe von Johannisbeeren 702	**20**	**8** —	**15** —	**11** —	**—** —	**—** —	**—** —
20. Heſe aus Mimbobier 922 .	**25**	**10** 2-3	**17** 2	**10** 2	**—** —	**—** —	**—** —(?)
21. Blastoderma salminicolor 861	**35**	**27** —	**40** —	**35** —	**5** 1	**—** —	**2** —(—)
22. Willia belgica 126	**35**	**25** 1	**2** 1	**22** —	**1** —	**1** —	**26** 1

Tabelle I ergibt ſich bei den erſten 8 Arten faſt durchweg nur ein mäßiges und ſchwaches Wachstum, bei den übrigen kommen kräftigere Bodenſätze und Hautbildungen vor. Über die Erntegewichte gibt Tabelle II Auskunft. Es ſchien zweckmäßig, in derſelben auch das Gärvermögen, wie es durch die Kleingärmethode in früheren Verſuchsreihen ermittelt war, zu vermerken.

Was lehren uns die Bilder und Tabellen?

1. *Die Bilder zeigen ohne Weiteres, daß da, wo der Alkohol gut aſſimiliert wird, er den Zuckerarten augenſcheinlich gleichwertige Ernten gibt.*

Dem Ausſehen der Kultur nach beſtehen bei ein und demſelben Organismus oft deutliche Unterſchiede in bezug auf Menge und Beſchaffenheit der Bodenſätze und Decken, je nach dem dargebotenen Nährſtoff:

Bei 21. Blastoderma salminicolor tritt in allen Fläſchchen ein rötlicher Farbſtoff auf, ſogar in Alkohollöſung. Die Farbſtoffſyntheſe aus Alkohol und Ammonſalz iſt der Heſe alſo eine Kleinigkeit.

Bei 18. Sachsia suaveolens zeigt die Galaktoſelöſung eine auffallend gelbliche Färbung, auch die Pilzdecke.

2. Die Ernteergebniſſe innerhalb der gleichen Pilzart können ſehr verſchieden ſein. Da überall nur eine minimale Ausſaat gegeben wurde, konnte das Gärvermögen bei den Arten, die ein ſolches beſitzen, wohl erſt zu größerer Geltung kommen, nachdem ſchon das Wachstum in der betreffenden Zuckerart etwas vorgeſchritten. Die Erntebefunde und Bilder dürften daher ziemlich gut das Aſſimilationsvermögen der Arten gegenüber Alkohol und Zucker zum Ausdruck bringen.

Ein auffälliges Erntegewicht hat 18. Sachsia suaveolens ergeben; insbeſondere mit Rohrzucker. Bei der Trockengewichtsbeſtimmung ſchlägt Rohrzucker die Glukoſe und Fruktoſe faſt ums Doppelte. Wäre der Rohrzucker im Augenblick der Aufnahme invertiert worden, dann wäre kein Grund gegeben zu einer höheren Ernte, als die beiden Komponenten des Rohrzuckers einzeln ergeben haben. Hierdurch wird die *Abderhaldenſche* Aufſpaltungstheorie nicht gerade beſtätigt, im Gegenteil. Auffallend niedrig, faſt gleich Null, iſt die Ernte bei 1, der Preßheſe Nr. 85 und dies, trotzdem dieſe Heſe Fruktoſe, Glukoſe, Rohrzucker und Maltoſe kräftig vergärt. Hier iſt offenbar das Ammonſulfat als Stickſtoffquelle, ebenſo die N-haltige Verunreinigung der Kahlbaumſchen Maltoſe durchaus ungeeignet geweſen.

Aber auch 3. und 6.: die Kahmheſen 688, 790 und 8. Endomyces Lindneri verſagen mit Ammonſulfat, obwohl ſie einige Zuckerarten ganz kräftig vergären. Beſonders intereſſant liegt der Fall bei Endomyces Lindneri, der nur in Maltoſe eine deutliche Ernte gezeitigt hat (ſiehe Abb.) alſo gerade in dem Zucker, der von dem Pilz nicht vergoren wird. Hier kann man mit Recht die N-haltigen Verunreinigungen der Maltoſe für das Wachstum verantwortlich machen. Ein Blick auf die Maltoſeſpalte zeigt allerdings, daß dieſe Verunreinigung eine größere Anzahl Pilze nicht zum Wachstum angeregt hat u. a. auch ſolche nicht, die Maltoſe zu vergären vermögen. 10. und 11., die beiden *Hennebergſchen* Kahmheſen, die auffallend ähnliche Kulturbilder ergeben, unterſcheiden ſich wenig in der Maltoſelöſung, ſonſt gibt Raſſe A 761 eine ziemlich kräftige, 762 Raſſe B eine kräftige Ernte; von beiden wird Rohrzucker wohl ganz gut aſſimiliert, jedoch nicht vergoren. Dieſe auffallende Erſcheinung wiederholt ſich bei 9, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 22. Überraſchend iſt, daß 17. Oidium lactis den Milchzucker faſt ganz verſchmäht, während 18. Sachsia suaveolens kräftig damit wächſt. 22. Willia belgica vergärt den Rohrzucker nicht, wächſt aber kräftig darin; in Glukoſe, die ſie ſchwach vergärt, wächſt ſie faſt gar nicht, dagegen kräftig in Fruktoſe, die ſie nur ebenſo ſchwach vergärt wie die Glukoſe.

Hervorragend kräftig aſſimiliert 15. Endoblastoderma pulverulentum die Maltoſe, viel kräftiger als Alkohol, Glukoſe, Fruktoſe und Rohrzucker und doch vergärt ſie die Maltoſe ſchwächer als die letzteren Zucker. Vielleicht iſt das ſo zu erklären, daß ein Teil der Maltoſe ohne Aufſpaltung direkt von der Zelle aufgenommen wird. Würde vor der Aſſimilation erſt Glukoſe entſtehen, dann könnte auch nicht mehr geerntet werden als im Glukoſefläſchchen. 14. Saccharomyces farinosus wächſt kräftig mit Rohrzucker, den er nicht vergärt; mit Glukoſe, den er ſchwach vergärt, wächſt er merklich ſchwächer, während Fruktoſe die gleiche Ernte wie Rohrzucker gibt. Auch hier iſt die direkte Aufnahme des Rohrzuckermoleküls durch die Zelle wahrſcheinlich. (H. J. *Watermann* hat ſoeben im Zentralbl. f. Bakteriologie II 38 Bd. 19/20 13 für einige

Eſſigſäurebakterien als wahrſcheinlich hingeſtellt, daß Rohrzucker auch ohne vorhergehende Spaltung in Glukoſe und Lävuloſe aſſimiliert werden kann.)

4. Der Alkohol gibt häufig genug die gleichen Ernten wie die Zuckerarten, mitunter ſogar höhere, ſo bei 10. Hennebergs Kahmhefe A (761), 22. Willia belgica, 20. Mimbobierhefe (922) und 19. Hefe 702. Bei der erſten Hefe iſt das Trockengewicht aus Alkohol doppelt ſo groß wie das aus Glukoſe und anderthalb mal ſo groß wie das aus Fruktoſe. Der alte Lehrſatz, daß die Kahmhefe den Alkohol verbrennt, muß dahin abgeändert werden, daß ſie den Alkohol zu nicht geringem Teil als Bauſtein benutzt und ihn ſo anſcheinend verſchwinden läßt. Eine Verbrennung findet natürlich nebenher auch noch ſtatt.

Die Hefenernte in Alkohol bei Hennebergs Kahmhefe A (761) macht auch die abnorm hohen Ausbeuten der Lufthefefabriken, die Kahmhefe in ihrer Hefe haben, verſtändlich und die geringe Alkoholausbeute bei dieſer Züchtungsmethode. Der Alkohol iſt eben aſſimiliert, zur Zellſubſtanz verbraucht worden.

Die Frage der Verbrennung des Alkohols und der Zucker durch Kahmhefen wird zweckmäßig durch Verſuche mit ſolchen Arten zu prüfen ſein, welche ein geringes Aſſimilationsvermögen gegenüber dem dargebotenen Alkohol bzw. Zucker haben.

5. Sämtliche Aſſimilationsverſuche ſind bei Gegenwart von Luft vor ſich gegangen. Ob bei Luftabſchluß eine Alkoholaſſimilation vor ſich gehen kann, zumal bei den luftliebenden Kahmhefen, iſt fraglich.

6. Es iſt noch zu unterſuchen, ob negative Erfolge in der Alkoholaſſimilation durch Anwendung anderer Stickſtoffquellen in poſitive umſchlagen können.

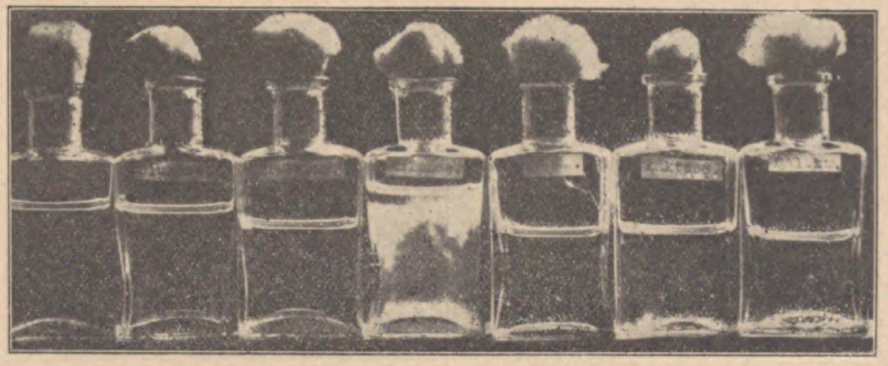
7. Bei einem Vergleich der Tabelle I mit II erkennt man, daß namentlich bei den voluminöſen Gebilden der Schimmelpilze man geneigt iſt, höhere Ernten zu vermuten, als die quantitative Beſtimmung namentlich der Trockenſubſtanz ſchließlich ergibt.

Sachsia suaveolens bildet in Alkohol die gleiche Trockenſubſtanzmenge wie Hennebergs Kahmhefe A, trotzdem ſie das dreifache Lebendgewicht aufweiſt.

8. Der Aſſimilationsverſuch mit Alkohol bildet ein neues brauchbares Hilfsmittel zur Charakteriſtik der Pilze; er bietet den beſonderen Vorteil, daß man nicht mit ſolchen Verunreinigungen zu rechnen hat wie bei manchen Zuckerarten.

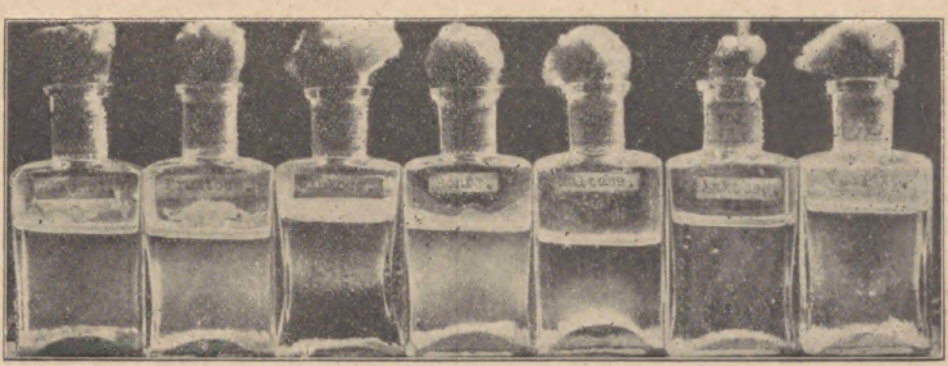
9. Für Vergleichszwecke, zur Unterſcheidung gerade vorliegender Pilze kommt es übrigens auf abſolute Reinheit der Zuckerarten durchaus

8. **Endomyces Lindneri** (Saito). [Nr. 1036.]



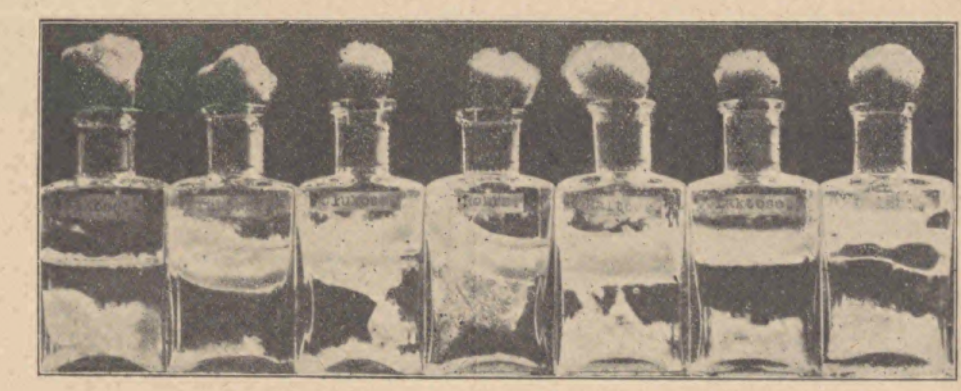
	Alkohol	Fruktoſe	Glukoſe	Rohrzucker	Maltoſe	Laktoſe	Galaktoſe
Ernte: 0,01 g ×	—	—	—	5	—	—	—

10. **Kahmhefe A** (Henneberg). [Nr. 761.]



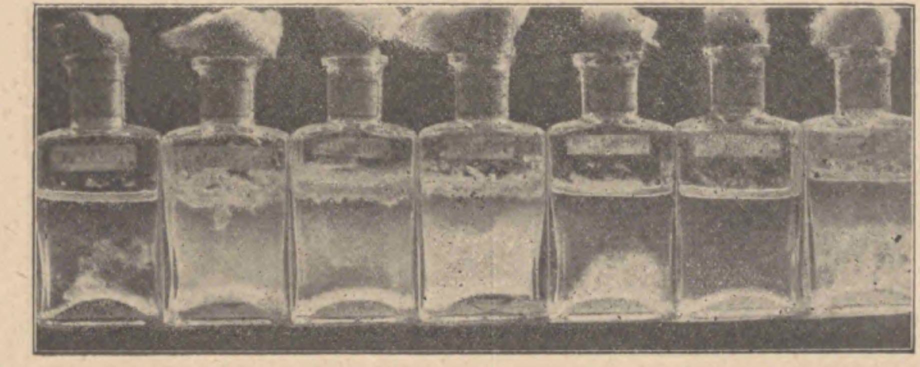
	Alkohol	Fruktoſe	Glukoſe	Rohrzucker	Maltoſe	Laktoſe	Galaktoſe
Ernte: 0,01 g ×	30	10	12	8	2	—	2
Trockenſubſtanz 0,01 g ×	0,55	0,33	0,29	0,13			

18. **Sachsia suaveolens** (Lindner). [Nr. 186.]



	Alkohol	Fruktoſe	Glukoſe	Rohrzucker	Maltoſe	Laktoſe	Galaktoſe
Ernte: 0,01 g ×	105	132	135	170	140	70	115
Trockenſubſtanz 0,01 g ×	0,55	0,88	0,73	1,32	0,74	0,95	0,95

21. **Blastoderma salminicolor** (Fiſcher und Brebeck). [Nr. 861.]



	Alkohol	Fruktoſe	Glukoſe	Rohrzucker	Maltoſe	Laktoſe	Galaktoſe
Ernte: 0,01 g ×	35	27	40	35	5	—	2

nicht an. Wenn z. B. die Maltoſe N-Verbindungen beigemiſcht enthält, die einer Art dienlich, der anderen nicht, ſo wird durch das unterſchiedliche Wachstum die Verſchiedenheit der beiden Stämme angezeigt.

10. Wenn man annimmt, daß 8. Endomyces Lindneri ſein ausnahmsweiſes Wachstum in Maltoſe nicht eigentlich dieſer, ſondern der N-haltigen Verunreinigung verdankt, dann liegt der Gedanke nahe, die Aſſimilation zur Darſtellung chemiſch reiner Körper in ähnlicher Weiſe zu verwerten, wie man es mit dem Gärvermögen der Pilze bereits getan hat, indem man die vergärbaren Zucker aus dem Gemiſch mit nicht vergärbaren durch Gärung herausſchaffte und ſo letztere rein erhielt.

Nachdem uns die vorliegende Unterſuchung über das Wachstum der Hefen und Pilze in gleichprozentigen Löſungen von Alkohol und Zucker orientiert hat, werden wir ſpäter dieſe Verſuche ergänzen durch ſolche mit iſodynamen Mengen dieſer Stoffe.

Bei Kahmhefe A Henneberg entſpricht das Verhältnis von 0,55 Trockengewicht aus Alkohol zu 0,29 aus Glukoſe ungefähr dem Verhältnis von 7,08 : 3,76, das ſind die Kalorien von je 1 g Alkohol und Glukoſe; mit andern Worten: iſodyname Mengen dieſer Stoffe liefern gleiche Ernten.

Die Gerſtentrocknung in der Tuborg-Brauerei (Forenede Bryggerier) in Kopenhagen.

(Nach Mitteilungen der Tuborg-Brauerei und der Berliner Aktiengeſellſchaft für Eiſengießerei vorm. J. C. Freund-Charlottenburg bearbeitet.)

Von **J. F. Hoffmann**, Berlin.

Der Frage der Trocknung unſerer Braugerſten wird in Deutſchland im allgemeinen nur dann Intereſſe entgegengebracht, wenn, wie im Vorjahre, ein naſſer Sommer und eine naſſe Ernte alle Schwierigkeiten bei Verarbeitung der feucht geernteten Gerſte zur vollſten Geltung bringen. Anders in England und den nordiſchen Ländern. Das Klima und die damit im Zuſammenhang ſtehende Beſchaffenheit der dort verarbeiteten Gerſten führt mit Notwendigkeit dazu, ihrer Trocknung weitgehendſte Beachtung zuzuwenden. Daher hat ſich dort die Gerſtetrocknung weit mehr eingebürgert, als es bisher bei uns der Fall iſt. Unſere heimiſche Brauinduſtrie beginnt aber auch im ſteigenden Maße einzuſehen, daß es nicht gut tut, in dieſer Sache die bisherige Zurückhaltung beizubehalten, die dieſe Frage der Wirtſchaftlichkeit unſerer Betriebe in einſchneidenſter Weiſe berührt. Als Beitrag zur Klärung dieſer Angelegenheit dürften die unten folgenden Angaben von beſonderem Werte ſein, welche die bekannte Tuborg-Brauerei (Forenede Bryggerier) in Kopenhagen aus ihrem Betriebe zur Verfügung ſtellt. Dieſe Brauerei trocknet ſchon ſeit einer Reihe von Jahren ihre geſamte Gerſte und zwar geſchah dieſes zunächſt auf den Brauereidarren, worüber bereits in dieſer „Wochenſchrift“ 1907 Nr. 50 berichtet worden iſt. Da die Trocknung ein ausgezeichnetes Material lieferte und außerdem die Ausbeute pro Einheitsgewicht der Trockenſubſtanz erhöhte, was dem Berichterſtatter übrigens auch von anderen Brauereien beſtätigt worden iſt, und weil ſchließlich die Hordendarren entlaſtet werden ſollten, beſchloß die Tuborg-Brauerei eine richtige Gerſtentrocknungsanlage in ihrer Mälzerei einzurichten.

Die Brauerei trocknet jetzt ihre ſämtlichen Gerſten vor der Vermälzung in einer von der Berliner Aktiengeſellſchaft für Eiſengießerei und Maſchinenfabrikation (vorm. J. C. Freund & Co.) in Charlottenburg gelieferten Trommelanlage, welche täglich 50 000 kg Gerſte verarbeitet, und die in den Abb. 3—5 dargeſtellt iſt. Aus den weiter unten angeführten Gründen weicht die vorliegende Einrichtung von der gewöhnlichen Art ab, nach welcher die genannte Firma Gerſtentrocknungsanlagen ausführt. Ehe deshalb die Einrichtung der Tuborg-Brauerei behandelt wird, ſoll hier auf die durch Abb. 1 u. 2 dargeſtellte Trocknerei eingegangen werden, wie ſolche außer in zahlreichen engliſchen Betrieben in Deutſchland u. a. in der bekannten Brauerei Robert Leicht in Vaihingen a. d. Fildern im Gebrauch iſt.

Die eigentliche Trockentrommel iſt nach Art der bekannten Malztrommeln der oben genannten Firma eingerichtet. Die Ventilationsluft tritt durch am Trommelmantel verteilte gelochte Kanäle (Abb. 1) durch die Gerſte in das zentrale, ebenfalls gelochte Luftabſaugerohr. Der an die Trommel direkt angeſchloſſene Ventilator drückt die Luft durch eine Staubkammer, in welcher mitgeriſſener Staub, Hülſenteilchen uſw. ſich abſetzen, ins Freie. Die Reinigung der Luft vor dem Austreten wird unterſtützt durch in der Staubkammer fein zerſtäubtes Waſſer.

Dieſe Vorrichtung iſt nur dann unbedenklich, wenn es ſich um ein geſchloſſenes eiſernes Gefäß mit Abzugsrohr handelt (Cyclon). Sonſt nimmt das Mauerwerk Feuchtigkeit auf und ſetzt die Leiſtung herab.

Die Erwärmung der Ventilationsluft kann auf verſchiedene Weiſe erfolgen. Einmal, wie in der Abbildung angedeutet, in einem aus Rippenheizkörpern gebildeten Wärmeüberträger, der mit Friſchdampf, Abdampf oder Zwiſchendampf geſpeiſt wird; ferner in einem direkt gefeuerten Heizkörper, bei welchem die Heizgaſe durch Blechrohre hindurchgeführt werden, an denen ſich außen die Ventilationsluft im Vorbeiſtreichen erwärmt. Drittens iſt namentlich in England die Trocknung unter Verwendung direkter Heizgaſe bei Feuerung mit wenig rußbildenden Brennmaterialien, alſo Anthrazit oder Koks, beliebt, weil hierbei die durch die Verbrennung ſich bildenden ſchwefligen Gaſe auf die Farbe der Gerſte bleichend einwirken[1].

Oberhalb der Trockentrommel iſt ein Rumpf von dem Inhalte der Trommel vorgeſehen, um während des Trocknens die nächſte Ladung heranbringen zu können. Unter der Trommel iſt ebenfalls ein Rumpf von gleicher Größe angeordnet, in welchem die getrocknete Gerſte vor dem Weitertransport zur Lagerung eventl. mittels Gebläſe erſt gekühlt werden kann.

Je nach dem Waſſergehalt der Gerſte beträgt die Trocknungsdauer einſchließlich Beſchickung etwa 8 Stunden, ſo daß pro Tag 3 Ladungen getrocknet werden können. Die Trommel wird für Inhalte bis etwa 17 000 Kilogramm gebaut, eine Anlage dieſer Leiſtungsfähigkeit ergäbe alſo eine tägliche Verarbeitung von etwa 50 000 kg Gerſte. Größere Leiſtung iſt natürlich durch Aufſtellen mehrerer Apparate zu erreichen.

Wir gehen nun auf die in den Abb. 3—5 dargeſtellte Trockenanlage der Tuborg-Brauerei ein, welche ſich ſeit Ende 1911 im Betriebe befindet. Für dieſe hatte die Brauerei die Bedingung geſtellt, daß die Anlage außer zum Trocknen von Gerſte auch zum Darren von Malz eingerichtet werden ſolle, um die Hordendarren zu entlaſten.

Dieſe Forderung bedingte, den Trommelapparat zu teilen in eine obere und eine untere Trommel, deren Arbeit beim Grünmalzdarren denen der Ober- bzw. Unterhorde einer Hordendarre entſprechen. Nötig iſt dieſe Teilung deshalb, weil die Volumenabnahme des Grünmalzes beim Darrprozeß eine ſo weitgehende iſt, daß in nur einem Trommelapparat eine wirkſame Ventilation des Inhaltes nicht mehr durchzuführen ſein würde.

Entſprechend der Anordnung von 2 Trommeln, von welchen die obere 12 500 kg, die untere 11 500 kg faßt, ſind auch 2 Ventilatoren vorgeſehen, deren jeder von einem beſonderen Motor mit regulierbarer Tourenzahl angetrieben wird, ſo daß die Belüftung der Trommeln nach Luftmenge und Intenſität genau den jeweiligen Forderungen des

---

[1] In England iſt die Bleicherei von Malz, Gerſte, Backgetreide und Mehl ſehr verbreitet, obgleich die Eigenſchaften der Materialien dadurch meiſt leiden. Der Berichterſtatter.

Trocken- bzw. des Darrprozeſſes angepaßt werden kann. Am Luftein- und -austritt jeder Trommel ſind Vakuummeſſer vorgeſehen.

Die Ventilationsluft für die Trommeln erwärmt ſich beim Vorbeiſtreichen an den Heizrohren eines direkt gefeuerten Ofens, tritt durch den inneren Trommelraum, hierbei die Trommel von außen erwärmend, wird darauf durch die Trommel und deren Inhalt geſaugt und in einen Raum geworfen, in welchem beim Grünmalzdarren mitgeriſſene Keime ſich abſetzen und geſackt werden. Im oberen Trommelraum nimmt die Luft den gleichen Weg. Die in der abgeſaugten Luft der unteren Trommel noch enthaltene Wärme kann für die obere nutzbar gemacht werden, außerdem aber auch der oberen Trommel kalte Luft von außen oder warme Luft vom Ofen in einſtellbarem Miſchungsverhältnis zugeführt werden, ſo daß die Temperaturen und der Feuchtigkeitsgehalt der Luft für die obere Trommel von denen der unteren vollkommen unabhängig gehalten werden können, was bei Gebrauch der Anlage für Grünmalzdarren wichtig iſt. Die Temperaturen der ein- und austretenden Luft werden an den Trommeln ſelbſt ſowie durch Fernregiſtrierthermometer beim Heizerſtande gemeſſen, die Regelung der Luftzu- und -abfuhr erfolgt ebenfalls an derſelben Stelle durch den Heizer.

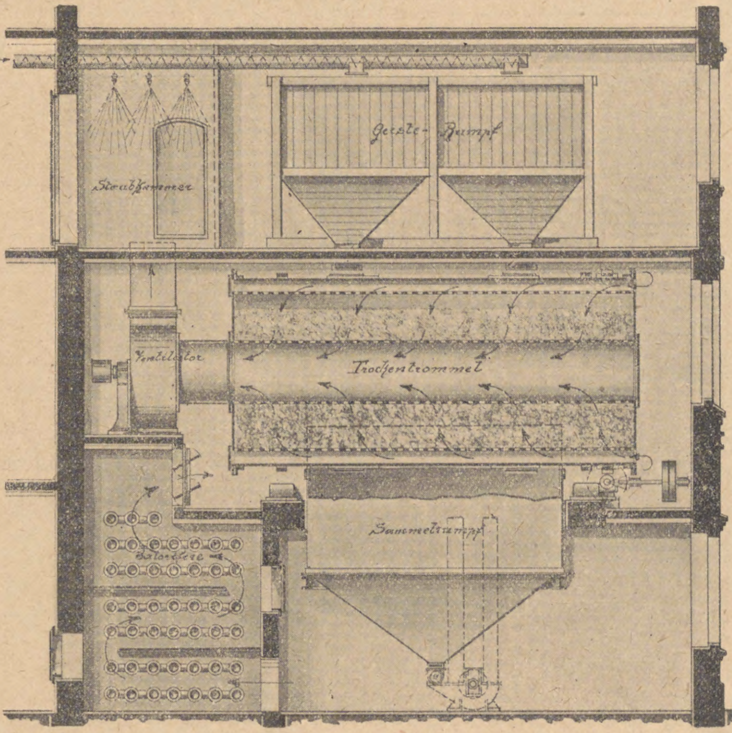


Abb. 1.

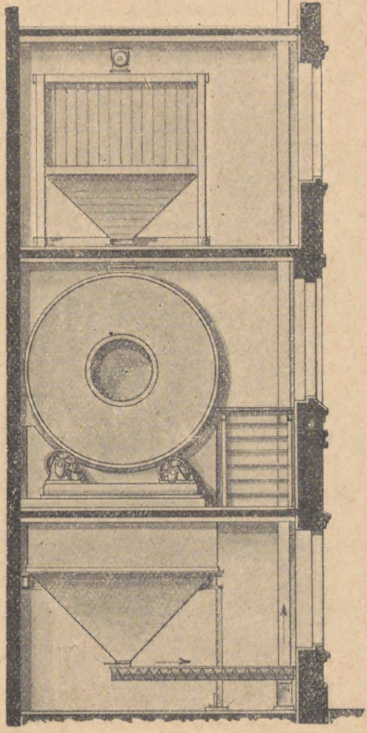


Abb. 2.

Bevor die Abluft der oberen Trommel ins Freie geht, paſſiert ſie einen Raum, in welchem beim Gerſtentrocknen unter Einwirkung von fein zerſtäubtem Waſſer ſich Staub uſw. beim Darren Keime abſetzen.

Die Zu- und Abführung des Trockengutes vollzieht ſich in der gleichen Weiſe wie bei den oben beſchriebenen Gerſtetrocknereien normaler Ausführung, wobei durch zwei mit Staubabſaugung verſehene automatiſche Wagen mit zugehörigen automatiſch arbeitenden Probeentnehmern eine ſtete Kontrolle der zur Verarbeitung kommenden Quantitäten ausgeübt wird. Ferner wird (durch Elektrizitätsmeſſer) der Kraftverbrauch der Anlage in ihren einzelnen Teilen, ſowie der Kohlenverbrauch einer ſtändigen Nachprüfung unterzogen. Den eigentlichen Arbeitsprozeß hat man ferner durch Gebrauch und Beobachtung des Anemometers und Vakuummeters ſo durchgebildet, daß man alle hierfür in Betracht kommenden Bedingungen in der Hand hat. Ein Zentrifugalgebläſe ſorgt für Abkühlung der Gerſte, welche in Siloſchächten gelagert wird.

Wir laſſen nun mit einigen Abänderungen den Bericht der Tuborg-Brauerei folgen, und ſchließen hieran unſere Wirtſchaftlichkeitsberechnung.

Zur eigentlichen Trommelanlage gehören vier Motoren mit zuſammen 34,4 PS., und zur Transportanlage mit Staubſauganlage und Gerſteabkühlung vier Motoren mit zuſammen 25,7 PS.

Die Anlage kann bei viermaligem Wechſeln der Trommeln in 24 Stunden 50 000 kg zugeführte Gerſte behandeln.

Jede 12 500 kg zugeführte Gerſte wird 5 Stunden in der oberen und 5 Stunden in der unteren Trommel getrocknet, und für jeden Wechſel mit dazu gehörendem Reinmachen der Trommel und des Trockenraums iſt 1 Stunde zu berechnen, ſo daß von 24 Stunden 20 zum Trocknen beanſprucht werden und 4 zum Wechſeln.

In der oberen Trommel ſtieg die Temperatur der Gerſte von der Silotemperatur auf 32° C. und in der unteren Trommel von 32° C. auf 38—40° C.

In dieſer Saiſon (1912/13) wurde den Trommeln insgeſamt 6 635 900 kg geputzte Gerſte zugeführt, und abgeführt als getrocknet 6 009 400 kg, wonach der Schwund, der aus verdampftem Waſſer, weggeſaugtem Staub, Hülſen, kleinen Körnern und dem gewöhnlichen Gerſtenſchwund beſtand, 266 500 kg oder 9,44 kg pro 100 kg zugeführte Gerſte betrug.

Der Durchſchnittswaſſerprozent der zugeführten Gerſte war 18,52, der abgeführten 11,14.

Die geſamte Gerſte hatte alſo vor der Trocknung

$$\frac{6636 \cdot 18{,}52}{100} = 1229 \text{ Tonnen Waſſer,}$$

nach der Trocknung

$$\frac{6009{,}4 \cdot 11{,}14}{100} = 559{,}6 \text{ Tonnen Waſſer}$$

aufzuweiſen.

Es wurden demnach fortgetrocknet

$$1229 - 669{,}4 = 559{,}6 \text{ Tonnen Waſſer}$$
$$= \frac{559{,}6}{6636} = 8{,}43 \text{ pCt.,}$$

während 9,44 — 8,43 = 1,01 pCt. Schwund auftrat.

Zur Trocknung der den Trommeln zugeführten Gerſte wurden pro 100 kg 2,16 kg Kohlen gebraucht mit 7100—7200 W.-E. und 0,86 Kilowattſtunden für Kraft und Licht.

In dieſem Kraftverbrauch iſt ſowohl die eigentliche Trommelanlage als auch die Transportanlage mit allem Zubehör inbegriffen.

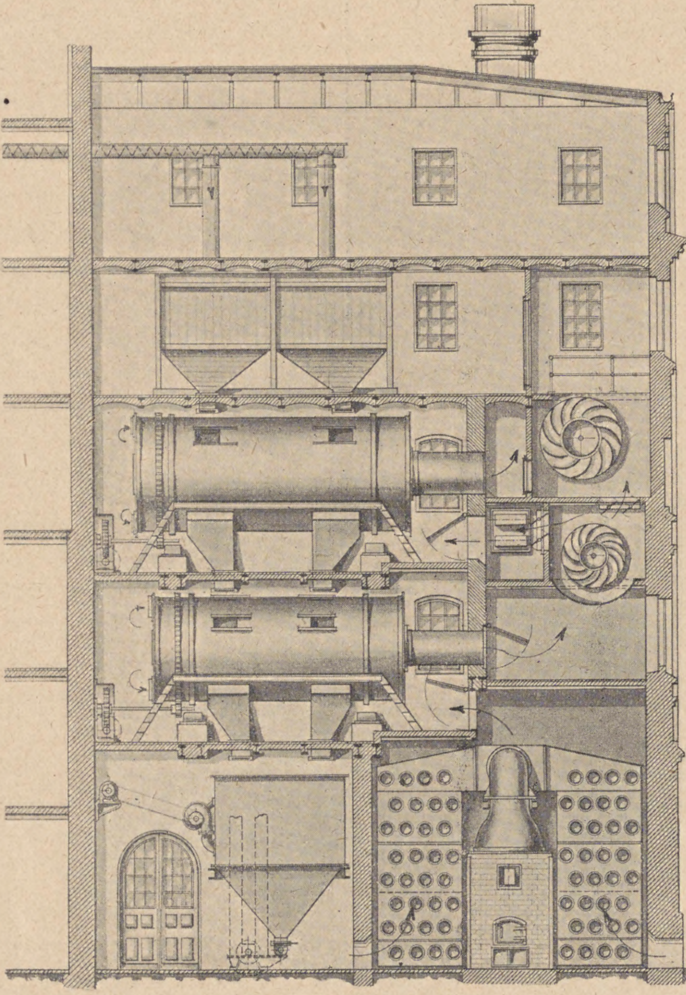


Abb. 3.

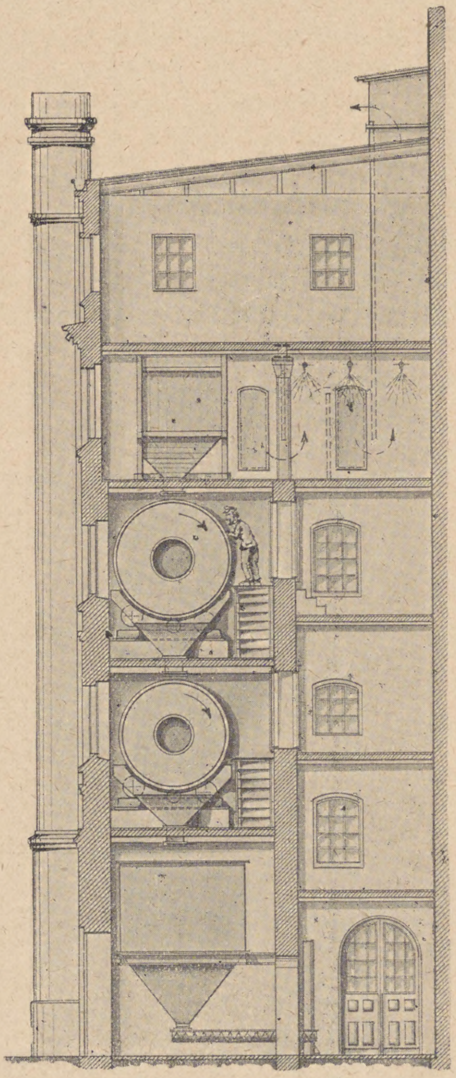


Abb. 4.

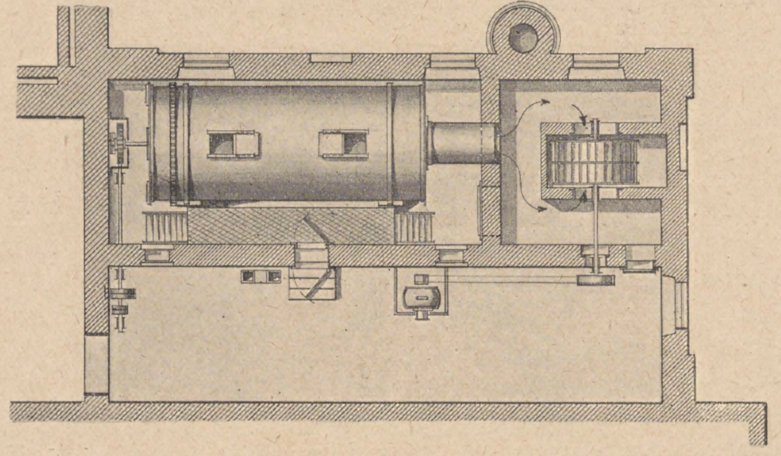


Abb. 5.

Zur Trocknung von 50000 kg Gerſte pro 24 Stunden muß, wenn der Gerſtentransport nach und von den Trommeln inbegriffen wird, mit 2 Mann am Tage und 2 Mann in der Nacht gerechnet werden, jeder Mann mit $9^1/_2$ſtündiger Arbeitszeit innerhalb eines Zeitraumes von 12 Stunden, ſo daß ſie einander in den geſetzlichen Ruheſtunden ablöſen können.

Mit dieſen Aufklärungen wird es jedem ermöglicht, die Betriebskoſten beim Trocknen von 100 kg Gerſte zu berechnen, alles nach dem vorliegenden Arbeitslohn, dem Kohlen- und dem Elektrizitätspreis.

Die geſamten Betriebskoſten betrugen in der Saiſon 1912/13: 9,464 Öre = 10,6 Pf.[1] pro 100 kg der zur Trocknung zugeführten Gerſte.

Bezüglich der Deckung der Ausgaben teils beim Trocknen teils durch den Gerſtenſchwund hervorgerufen, hat es ſich erwieſen, daß getrocknete Gerſte im Vergleich mit ungetrockneter Ware von derſelben Partie $^3/_4$—1 kg größeren Malzextrakttrockenſubſtanz pro 100 Kilogramm Gerſtentrockenſubſtanz gibt.

Wenn 100 kg Malz mit $4^1/_2$ pCt. Waſſer und 78 pCt. Extrakt zu 25 Kr. gerechnet werden, koſtet 1 kg Malzextrakttrockenſtoff 33,55 Öre.[1]

Die Betriebskoſten werden ſich alſo durch die erhöhte Ausbeute $2^1/_3$ bis $3^1/_2$ mal bezahlbar machen, je nach dem Preis, zu welchem 1 kg Malztrockenſubſtanz wertgeſchätzt wird.

Bei uns rechnen wir, daß die Mehrausbeute der Malzextrakttrockenſubſtanz ſowohl die Verzinſung und die Amortiſation der Anlage, als auch die Betriebskoſten decken kann, und die Gerſtentrocknung hat weiter den Vorteil, daß ſie hinſichtlich des Einkaufs der Gerſte freiere Hände geſtattet, daß ſie Siloplatz ſpart, daß ſie alle Ausgaben zur Paſſung der Gerſte auf Lager ſpart, daß ſie helleres Malz, größere Leiſtungsfähigkeit der Mälzereien und beſſere Malzausbeute im Sudhaus gibt.

---

[1] 100 Öre = 112 Pfennige = 1 Krone.

Unſere Anlage wird außerdem im Frühjahr zum Malzdarren benutzt; es wird alsdann abgeräumt pro 24 Stunden Malz von Grünmalz entſprechend etwa 9000 kg eingeweichte Gerſte. Unſere Darren werden daher im Frühjahr mit den erwähnten 9000 kg entlaſtet, wodurch das von den Wintermonaten brauchbare Quantum eingeweichte Gerſte zu unſerer Kaſtenmälzerei beibehalten werden kann. Das Malz wird 24 Stunden in der oberen und 24 Stunden in der unteren Trommel gedarrt, und wir haben ſowohl helles als auch dunkles Malz in jeder Beziehung zufriedenſtellend in den Trommeln gedarrt. Daß die Trommeln vollſtändig unabhängig voneinander arbeiten können, daß der Luftzug genügend groß geſchaffen werden kann ſelbſt beim mildeſten Wetter, daß das Vakuum der Trommeln zu jeder Zeit nach Belieben reguliert werden kann, und zwar mit der Genauigkeit eines Millimeters bei jeder Trommel, daß die Miſchung des Malzes während der fortwährenden Rotation vorzüglich iſt, daß die Trommeln bequem zu füllen und zu leeren ſind, das ſind alles Vorteile von großer und wertvoller Bedeutung gegenüber den gewöhnlichen Hordendarren.

Das im Frühjahr 1912 trommelgedarrte Malz — heuer haben wir noch nicht in den Trommeln gedarrt — erwies ſich ſowohl im Laboratorium als auch im Sudhaus und im fertigen Bier als mindeſtens ebenſo gut als auf der Darre verfertigtes Malz, ganz gleich, ob das Malz zweimal 24 Stunden auf der Zweihordendarre oder dreimal 24 Stunden auf der Dreihordendarre abgedarrt war.

Bei Herſtellung von Darrmalz ergab ſich, als Durchſchnitt aus mehrmonatlichem Betrieb ermittelt, ein Verbrauch von weniger als 13 kg Kohle pro 100 kg fertig geputztes Malz.

Berechnung der Trocknungskoſten.

Nach einer Mitteilung der Tuborg-Brauerei koſtete 1 kg Kohle durchſchnittlich 2,03 Pf., eine Kilowattſtunde 2,34 Pfg. (!). Setzt man dieſe Werte in die gefundenen Trocknungskoſten von 10,6 Pf. ein, ſo ergibt ſich, daß ein Arbeiter für $9\frac{1}{2}$ Stunden faſt genau 5 ℳ koſtet. Der Arbeitslohn beträgt alſo 4 × 5 = 20 ℳ pro 24 Stunden, während welcher Zeit 50 Tonnen Gerſte getrocknet wurden.

Man erhält alſo die folgenden unmittelbaren Koſten für die Trocknung von 1000 kg Gerſte:

Kohlen	$21{,}6 \cdot 2{,}03 =$	43,7 Pf.
Kraftverbrauch . . .	$8{,}6 \cdot 2{,}34 =$	22,5 „
Arbeitslöhne	$\frac{20 \cdot 100}{50} =$	40,0 „
		106,2 Pf.

Dieſe Koſten ſind mit Rückſicht auf die hohen Arbeitslöhne, die reichliche Waſſerverdampfung und die angewendeten, ſehr niedrigen Temperaturen als niedrig zu bezeichnen. Es iſt anzunehmen, daß bei einer Temperaturerhöhung um 10° C. im Getreide die Koſten ſich erheblich niedriger ſtellen werden, weil dann faſt die doppelte Leiſtung zu erwarten ſteht, und der Kohlenverbrauch nur wenig ins Gewicht fällt. Das gleiche gilt für den Kraftverbrauch, während die Arbeitslöhne gleich bleiben.

Die unmittelbaren Koſten für 1 kg Waſſerverdunſtung betragen 106,2 : 84,3 = 1,62 Pf. Einen ſo niedrigen Koſtenaufwand für 1 kg Waſſerverdunſtung aus Getreide hat Verfaſſer bisher nur einmal feſtſtellen können. Es muß aber immer wieder darauf hingewieſen werden, daß die Koſten der Verdampfung für 1 kg Waſſer im weſentlichen von den Waſſerprozenten abhängen, welche fortgetrocknet ſind. Für den Fall z. B., daß große Getreidemengen bewältigt werden, aber wenig Waſſer fortgeſchafft wird, ſind die Koſten für 1 kg Waſſerverdunſtung hoch.

Die Angabe der Koſten für 1 kg Waſſerverdampfung haben zwar keinen unmittelbaren praktiſchen Wert, aber ſie lenken die Aufmerkſamkeit auf dieſen Gegenſtand. Man wird zum Aufſuchen der Gründe angeregt, warum bei ein und demſelben Trockner waſſerreiche und waſſerarme Früchte ſo verſchiedene Werte liefern u. a. Vor allen Dingen mache man ſich die Unmöglichkeit klar, 1 kg Waſſer mit etwa 1 kg Dampf oder 600—700 W.-E. aus dem Getreide zu entfernen.

Für die Amortiſation und Verzinſung des Gebäudes und der Trocknerei ſelbſt ſind in der Regel bei Anlagen der vorliegenden Art etwa drei Viertel der direkten Trocknungskoſten hinzuzurechnen. Man würde alſo

$$\frac{106{,}2 \cdot 7}{4} = 1{,}86\ \mathcal{M}$$

Geſamtkoſten erhalten. Wird das Gebäude nicht berückſichtigt, ſo ziehe man nicht drei Viertel, ſondern zwei Drittel der direkten Koſten hinzu.

Die obenſtehende Berechnung gilt für Arbeitslöhne, die bei uns niedriger und für Koſten des Kraftverbrauches, die bei uns erheblich höher ſind. Es wird jedem Praktiker leicht ſein, nach dem angegebenen Schema die Koſten für die jeweiligen örtlichen Verhältniſſe zu berechnen.

Zum Schluſſe iſt hervorzuheben, daß das günſtige Ergebnis nicht nur mit der billigen Kraftquelle, ſondern vor allen Dingen mit der Größe der Anlage zuſammenhängt. Bei einer Anlage, die halb ſoviel leiſtet, ſind die Koſten für eine Tonne Gerſtentrocknung erheblich höher. Dies iſt zu berückſichtigen beim Voranſchlag der Koſten für kleinere Trockner.

Die Gärungsgewerbe und ihre naturwiſſenſchaftlichen Grundlagen.

Von Profeſſor Dr. **Henneberg** und Dr. **Bode**
vom Inſtitut für Gärungsgewerbe zu Berlin.

Unter dieſer Überſchrift ſind die von Henneberg und Bode im Winter 1910 im Inſtitut für Gärungsgewerbe für einen größeren Kreis von Laien gehaltenen Vorträge über die „Gärungsorganismen" und über die „Rohſtoffe und Verwendung der Mikroorganismen in den Gärungsbetrieben" veröffentlicht worden. Sie ſind ſoeben in der bekannten Bücherſammlung „Wiſſenſchaft und Bildung" des Verlages Quelle & Meyer in Leipzig als Band 110 erſchienen. Der allen möglichen Gebieten entnommene Inhalt, die ſchöne Ausſtattung, die reichlichen Abbildungen (im vorliegenden Band 64), die Kürze (nur 128 kleine Seiten) und vor allem der niedrige Preis (1,25 ℳ) haben dieſe Büchlein allgemein beliebt gemacht. Dieſe kleinen Bücher verdienen heutzutage unſere volle Beachtung, denn auch das kleinſte Gebiet in der Wiſſenſchaft iſt ein großes Spezialgebiet geworden, das nur von ganz wenigen beherrſcht werden kann, und immer weniger finden ſich ſolche, die einen allgemeinen naturwiſſenſchaftlichen Überblick oder genauere Kenntniſſe über verſchiedene Gebiete beſitzen. Hier ſollen nun die kleinen wiſſenſchaftlichen Bibliotheken Hilfe bringen, ein jeder kann ſich ohne großen Zeit- und Koſtenaufwand und ohne Mühe auf jedem beliebigen Gebiet Kenntniſſe verſchaffen.

Die Verfaſſer haben daher der Anregung des Verlags Quelle & Meyer, auch für das wiſſenſchaftlich wie wirtſchaftlich ſo wichtige Gebiet der Gärungsgewerbe einen kleinen Abriß zuſammenzuſtellen, gern Folge geleiſtet.

Das vorliegende Büchlein ſoll Laien, Studierenden und angehenden Praktikern einen kurzen Überblick geben bzw. zur Einführung dienen. Wie wertvoll derartige kurze Bücher, die nur das weſentliche bringen können, auch auf unſerem Gebiete ſind, wird beſonders der beurteilen können, der ſich mit Hilfe der älteren umfangreichen Spezialwerke in kurzer Zeit in die gärungsgewerbliche Wiſſenſchaft und Technik hineinarbeiten mußte. Es machte hier wirklich große Mühe, unter den vielen aufgeführten Beobachtungen und „Ausnahmen" die Hauptſachen herauszufinden. Erſt nachdem man aber die wichtigſten Tatſachen kennt, wird man mit

Nutzen ſich an die Spezialwerke, die natürlich auch ihre Daſeinsberechtigung haben und ſtets behalten werden, wagen können.

Die Gärungswiſſenſchaft hat eine ganze Reihe guter ausführlicher Spezialbücher, bisher aber noch kein einziges ganz kurzes Buch. Die Verfaſſer hoffen dieſe Lücke ausgefüllt zu haben. Sie hoffen, daß der vorliegende kurze Abriß ſich für die oben genannten Zwecke als brauchbar erweiſt, ſo daß er künftig jedem Praktiker und jedem angehenden Fachmanne zur Lektüre empfohlen werden kann.

Das Büchlein gliedert ſich, wie das Thema der zugrundeliegenden Vortragsreihen lautete, in zwei Teile. Der erſte Teil „Gärungsbakteriologie“ iſt von Henneberg bearbeitet, der zweite „Gärungstechnik“ von Bode.

Henneberg hat anſtelle der mehrere hundert Lichtbilder, welche die Vorträge ergänzten, eine größere Reihe (51) von Abbildungen (Zeichnungen aus des Verfaſſers „Gärungsbakteriologiſches Praktikum“ bei Paul Parey in Berlin erſchienen) und etwas ausführlichere Beſchreibungen der wichtigſten Pilze bringen müſſen, ſo daß dieſer Teil des Büchleins ein mehr lehrbuchmäßiges Ausſehen bekommen hat. Denjenigen Leſern, die in Eile ſich einige Kenntniſſe über die Gärungsbakteriologie verſchaffen wollen, wird dies wohl nicht unangenehm ſein, ſie brauchen die nackten Tatſachen nicht erſt unter vielen Worten zu ſuchen. Manche Laien lieben allerdings mehr den „blumigen“ Stil, der die Wiſſenſchaft einhüllen und ihnen mundgerecht machen ſoll.

Über den Inhalt des Buches mag folgendes kurz mitgeteilt ſein. In der Einführung wird die allgemeine Bakteriologie in ihren Grundzügen gebracht, ſämtliche „Beiſpiele“ ſind der Gärungsbakteriologie entnommen.

Von den Hefepilzen ſind vor allem die Bierhefen, Brennereihefen, Preßhefen, Weinhefen, Kahmhefen und Exiguushefen an der Hand der Abbildungen mehr oder weniger eingehend behandelt.

Am ausführlichſten wurden unter den Bakterien die Milchſäurebakterien, die Eſſigpilze, die Butterſäure- und Heubazillen beſchrieben.

Von den für das Gärungsgewerbe wichtigen Schimmelpilzen mußten beſonders das Oidium, der Pinſelſchimmel, der Aſpergillus und der Köpfchenſchimmelpilz (hierzu der Amylomyces) berückſichtigt werden. Sämtliche genannten Pilze ſind auch durch die Abbildungen näher charakteriſiert.

Im zweiten, der Gärungstechnik gewidmeten Teil wird als Einführung die Entſtehung der gärungsfähigen Stoffe und die Wirkungsweiſe der in Betracht kommenden Enzyme geſchildert Der Reihe nach werden ſodann die alkoholiſche Gärung in der Natur, die Weinbereitung, die Malzbereitung, die Brennerei, die Preßhefefabrikation, die Brauerei, Bäckerei, die Milchſäure- und Eſſiggärung mehr oder weniger ausführlich beſchrieben.

Außer dieſen wichtigſten Zweigen des Gärungsgewerbes ſind, ſo weit es der Raum geſtattete, noch eine größere Menge von in manchen Gegenden wirtſchaftlich wichtigen „Gärungen“ kurz geſchildert. So finden wir z. B. nähere Angaben über die Bereitung der primitiven alkoholiſchen Getränke der Naturvölker, ferner ſolche über die Käſe-, Yoghurt- und Kefirbereitung, über die Fermentierung von Kakao, Vanille, Kaffee uſw.

Von den 12 Abbildungen dieſes Teiles ſeien hier aufgeführt: die Tennenmälzerei, die Keimung des Gerſtenkornes, die alten und neuen Deſtillierapparate, das Sudhaus, der Gärkeller, die Reinzuchtapparate, die Eſſigfabrikation.

Den Abſchluß des Büchleins bildet ein ſieben Seiten langes ausführliches Namen- und Sachregiſter.

Hbg.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

W. H. Welker und J. Marſhall: Die Fällung von Enzymen aus ihren Löſungen vermittels feuchtem Aluminiumhydroxyd.

Mit gallertartigem Tonerdehydrat (gewonnen durch Fällung verdünnter Ammoniakalaunlöſungen mittels Ammoniak) laſſen ſich die meiſten Enzyme vollſtändig aus ihren wäſſrigen Löſungen ausfällen. Nur die Amylaſe des Speichels wird unvollſtändig gefällt. Bei dieſem Enzym führt das Filtrat Stärkekleiſter noch raſch in lösliche Stärke über, aber die weitere Hydrolyſe findet nur ſchwierig oder gar nicht ſtatt. (Dieſe Beobachtung ſcheint für die Doppelnatur der Speichelamylaſe zu ſprechen, die ſich demnach aus einem löſenden und einem verzuckernden Anteil zuſammenzuſetzen ſcheint. Der Berichterſtatter.)

(Journ. Amer. Chem. Soc. 35, S. 822 [1913]).

Mohr

H. Finke: Über den Nachweis von Formaldehyd in Pflanzen.

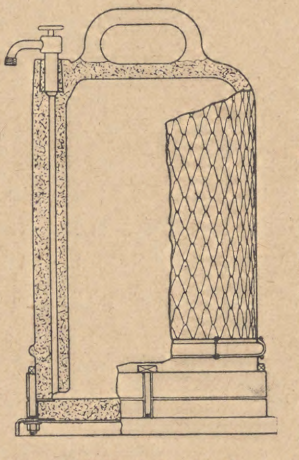
Verf. kritiſiert die bisherigen Verſuche, in grünen Pflanzenteilen Formaldehyd als Zwiſchenprodukt der Kohlenſäureaſſimilation nachzuweiſen, und zeigt, daß weder den Verſuchen von Curtius und Frantzen, die im Deſtillat von Hainbuchenblättern nach Oxydation mittels Silberoxyd Ameiſenſäure nachweiſen, noch denen von Angelico und Catalano, die Formaldehyd mit einer Farbreaktion hatten charakteriſieren wollen, Beweiskraft inne wohne. Verf. benutzt die höchſt empfindliche Reaktion von Formaldehyd auf fuchſinſchweflige Säure, kann aber mit dieſer Reaktion weder in Preßſaft aus grünen Pflanzen noch im Deſtillat mit Waſſerdampf Formaldehyd nachweiſen. Dagegen beobachtet er, daß Brei aus grünen Pflanzen Formaldehyd bindet oder zerſtört, ſo daß die Ausſicht, Formaldehyd überhaupt in Pflanzen nachweiſen zu können, eine ſehr geringe iſt.

(Biochem. Zeitſchrift 52, 214–225.) Mohr.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Behälter für Bier oder andere ſchäumende Getränke.

Peter Reuter in Altona-Ottenſen.



Behälter für Bier oder andere ſchäumende Getränke, dadurch gekennzeichnet, daß ſämtliche Öffnungen und Fugen an ſolchen Stellen des Behälters angeordnet ſind, die unter dem tiefſten möglichen Flüſſigkeitsſtand liegen, ſo daß durch die im Behälter befindliche Flüſſigkeit ein Entweichen des Druckmittels verhindert wird.

(D. R. P. Nr. 257 256 vom 30. Auguſt 1910.)

Patent-Angelegenheiten.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl 64b.	Nr. 559 872. Apparat zum Reinigen von Bierleitungen. Clemens Schmidt, Gelſenkirchen, Vohwinkelſtr. 26. 14. Juni 1913. Sch. 48 666
Kl. 64b.	Nr. 560 002. Flaſchen-Einweich-Apparat mit Sammelſack. Wladislaus Reſſel, Poſen, Bitterſtr. 49. 3. Juni 1913. R. 36 163.
Kl. 64b.	Nr. 560 029. Kombinierte Füll- und Abfüllvorrichtung für Flüſſigkeitsbehälter. C. Breitwiſch Geſellſchaft für Brauereibedarf m. b. H., Cöln. 16. Juni 1913. B. 64 167.
Kl. 64b.	Nr. 560 038. Heb- und Senkvorrichtung für die Flaſchen in Flaſchenfüllmaſchinen. Emil Schrader, Hamburg, Hufnerſtraße 103. 16. Juni 1913. Sch. 48 688.
Kl 64c.	Nr. 560 113. Kugelventil für Bierfäſſer. Joſ. M. Hebel, München, Zweigſtraße 2. 18. Juni 1913. H. 61 529.
Kl. 64c.	Nr. 560 300. Faßſpund. Sandor Mucker, Bad Daruvar, Slavonien; Vertr.: R. Meurer, Pat.-Anw., Cöln. 24. Juni 1913. M. 46 941. Ungarn, 24. Januar 1913.

30. Auguſt 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 35.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**

redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die diesjährigen Malze und die Sudführung. S. 465.
Über die kohlenhydratſparende Wirkung des Alkohols. S. 467.
Die im Juli 1913 unterſuchten Biere. S. 470.
Über die Verwendung von Malzkeimen als Futtermittel und zu Heilzwecken. S. 471.
Aus der Praxis. S. 473.
Berichtigung. S. 474.
Literatur. S. 474.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 475.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 475.
Patent-Angelegenheiten. S. 476.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die diesjährigen Malze und die Sudführung.

Von **F. Schönfeld.**

Eine der allernotwendigſten, in der Betriebskontrolle auszuführenden Unterſuchungen iſt die Beſtimmung des Endvergärungsgrades. Grade ſo notwendig, wie die laufende, tägliche Beſtimmung des Extraktgehalts vom geſchlauchten und abgezogenen Bier. Ebenſo notwendig, wie die tägliche Aufnahme des Beſtandes an abgefülltem und aus der Brauerei herausgegangenem Bier. Da man 48 Stunden nach Herſtellung des Sudes ſchon das Ergebnis der Unterſuchung in Händen haben kann, ſo iſt man zeitig in der Lage, zu beurteilen, ob man beim Maiſchen auf dem richtigen Wege iſt, und kann, entgegengeſetzten Falles, ſofort andere Maßnahmen anordnen.

Welche Bedeutung die Höhe des Endvergärungsgrades, namentlich in Beziehung zur Vergärung des Bieres auf dem Bottich hat, ſoll hier nicht nochmals erörtert werden. Sie iſt, beſonders im Hinblick auf die diesjährige niedrige Vergärung, von mir ſchon in einer vorhergehenden Abhandlung eingehend gewürdigt worden.

Im großen und ganzen kann man als Regel feſtſtellen, daß die Differenz zwiſchen Bottichgärung und Endvergärung um ſo höher wird, je mehr der Gehalt an Dextrin zu- und der Gehalt an Zucker abnimmt. In dieſem Jahre liegen nun die Verhältniſſe im allgemeinen ſo, daß die Würzen einen, im Vergleich zu anderen Jahren in auffälliger Weiſe hervortretenden, recht niedrigen Gehalt an Dextrin beſitzen und deshalb auch die Bottichgärungen ungewöhnlich niedrig ausfallen. Nicht überall, aber in vielen, vielen Betrieben hat man dieſe Beobachtung machen müſſen.

Natürlich müſſen ganz beſtimmte Urſachen für ſolche abweichende, keineswegs als erwünſcht zu bezeichnende Erſcheinung vorhanden ſein, welche, da ſie ſich eben gerade in dieſem Jahre, bei Verarbeitung letztjähriger Malze, zeigte, nur auf gewiſſe, den Gerſten bzw. Malzen letzter Ernte ganz allgemein eigentümliche Zuſtandsbeſchaffenheit zurückgeführt werden kann.

Die Diaſtaſe wirkt in anderer Weiſe, als z. B. bei den Malzen des vorvorigen Jahres, denn ſie erzeugt viel weniger Zucker.

Die Peptaſe iſt dagegen energiſcher an der Arbeit. Die Würzen ſind in hohem Maße eiweißreich.

Auch an Mineralbeſtandteilen weiſen ſie einen höheren Gehalt auf.

Infolge dieſer Eigenſchaften iſt es daher nicht recht angebracht, gewiſſe, in letzter Zeit wieder beſonders in den Vordergrund getretene Maiſchverfahren anzuwenden. Wenigſtens nicht bei einer überwiegenden Zahl der letztjährigen Malze. Das Langmaiſchen, das Arbeiten mit Digeſtion führt den Würzen zu viel Eiweiß und Mineralbeſtandteile zu. Das iſt aber keineswegs immer vorteilhaft für die Hefe, in dieſem Jahre jedenfalls gar nicht, da die träge Gärung und niedrige Vergärung zum erheblichſten Teile mit auf den zu hohen Gehalt an dieſen, einen Überſättigungs- und Maſtzuſtand der Hefe veranlaſſenden Nährſtoffen zurückzuführen iſt. Selbſtverſtändlich kann man auch bei Benutzung von Digeſtion und Langmaiſchen das Maiſchverfahren ſo einrichten und leiten, daß dabei viel Zucker gebildet wird. Dadurch könnte man bis zu einem gewiſſen Grade die für die Erreichung einer ausreichend hohen Vergärung nachteiligen Wirkungen eines übergroßen Gehaltes an Eiweiß und Mineralbeſtandteilen in der Würze ausgleichen. Ob aber dabei nicht doch noch ein Trägewerden der Hefe zu gewärtigen iſt, bleibt immerhin in Anbetracht der reichlich gebotenen Maſtnahrung fraglich.

In letzter Zeit pflegt man bekanntlich das Langmaiſchen wieder mehr zu bevorzugen, der Ausbeuteerhöhung wegen.

Das wußten die alten bayeriſchen Braumeiſter ganz genau, was ſie für Vorteile erzielten, wenn ſie abends ſchon einmaiſchten und die Nacht über die Maiſche ſtehen ließen, ehe ſie früh am andern Morgen mit der eigentlichen Maiſcharbeit begannen. Daß ſie damit einen größeren Bierzug gewannen, war ihnen längſt klar geworden.

Die Digeſtion findet jetzt wieder viel Anhänger, nachdem erneut, unter Beibringung reichen wiſſenſchaftlichen Beſtätigungsmaterials in zweifelsfreier Weiſe der Wert derſelben für die Ausbeuteerhöhung feſtgeſtellt iſt, da man durch die wirtſchaftlichen Verhältniſſe, welche die Brauereien zur höchſten Anſpannung ihrer techniſchen Leiſtungsfähigkeit zwingen, genötigt iſt, mit allen nur tunlichen Mitteln daraufhin zu arbeiten, aus den zur Verwendung gelangenden Rohmaterialien die Wertbeſtandteile möglichſt reſtlos zu gewinnen.

Die Digeſtion aber kritiklos anzuwenden, bloß, weil ſie wirklich einen höheren Ertrag an Ausſchlagwürzemenge und damit an Verkaufsbier in Ausſicht ſtellt, davor muß ſich jeder Brauereileiter ſorgfältig in acht nehmen. Denn außer dem nicht zu leugnenden Vorteil der Ertragsſteigerung hat ſie doch auch manche, unter Umſtänden recht unliebſame Nachteile im Gefolge. Namentlich iſt das der Fall bei hellen Bieren, wenn die Digeſtionszeit zu lange ausgedehnt wird, oder die Temperatur, bei welcher das Maiſchgut vor Beginn der eigentlichen Maiſcharbeit ſtehen bleibt, zu hoch genommen wird. Unangenehme Beeinfluſſung im Geſchmack und in der Farbe der Würze und damit auch im Bier ſind dann nicht ſelten die Begleiterſcheinungen ſolcher Maßnahmen.

Der Grad dieſer Beeinfluſſungen und Veränderungen iſt natürlich wieder von mancherlei Umſtänden abhängig. Die Beſchaffenheit des Brauwaſſers und des Malzes ſpielt eine große Rolle dabei.

Bei Malzen aus edlen, feinſchaligen, eiweißarmen Gerſten ſind Geſchmacksbeeinträchtigungen viel weniger zu erwarten, als bei Malzen aus derbſpelzigen, eiweißreichen unedlen Gerſten.

Letztere liefern unter ſolchen Verhältniſſen leicht hart- und herbſchmeckende Biere, welche beim Trinken kein angenehmes Empfinden auslöſen. Was bei dem feinen Malz eventuell ohne nachteilige Wirkung für die Bierbeſchaffenheit angängig iſt, kann bei dem gewöhnlicheren Malz möglicherweiſe ſchon ſtark ſchädigende Wirkung ausüben.

Dafür liefert das nunmehr zu Ende gehende Malzjahr 1912/13 viele und zum Teil recht bemerkenswerte Beweiſe. Beſonders iſt es neben der geſchmacklichen Beeinträchtigung die Farbenbeeinfluſſung, welche bei Anwendung lang ausgedehnter Maiſchverfahren und Benutzung ungeeigneter Digeſtionstemperaturen bei den Malzen dieſes Jahres mehrfach in unangenehmſter Weiſe zu beobachten iſt. Im eigenen Betrieb der Hochſchulbrauerei iſt z. B. auch dieſe Beobachtung gemacht worden. Hier war es in erſter Linie die Verſchlechterung in geſchmacklicher Beziehung, welche als Folge der Anwendung einer, noch nicht einmal langen Digeſtion zutage trat. In anderen Betrieben liegt der Schwerpunkt in dieſem Jahre, wie uns mitgeteilt wird, mehr in der Beeinfluſſung der Farbe.

Unter anderen hat man dieſe unerwünſchten Farbenveränderungen, welche ſich als Übergang von den klaren, hellen Tönen zu unreinen, fuchſigen, roten Farbentönen kennzeichnen, bei dem Eiweißraſtverfahren beobachtet. Brauereien haben ſich deshalb in dieſem Jahre veranlaßt geſehen, die Eiweißraſt, welche ſie ſonſt zu halten pflegten, aufzugeben, weil ſich herausſtellte, daß ihr ſonſt licht-helles Bier in auffälliger Weiſe unerwünſchte rötliche Zufärbung aufwies.

An den diesjährigen Malzen liegt es, wenn ſich ſolche Verfärbungen in dieſem Jahre in weſentlich verſtärkterem Grade zeigen.

Man kann ſich das auch leicht erklären. Die Malze der letzten Kampagne ſind lang gewachſen, eiweiß- und peptaſereich. Sie liefern eiweißreiche Würzen. Schon aus dem letzteren Umſtande geht deutlich hervor, daß ſtarke peptiſche Wirkungen während des Maiſchens und der Würzegewinnung vorhanden ſein müſſen. Trotz des langen Gewächſes beſitzen die Malze aber keine gute Mürbheit. Im Gegenteil haben ſie mehr wie ſonſt einen härteren Mehlkörper und weiſen einen viel höheren Prozentſatz an glaſigen Körnern auf. Solche Malze zeigen aber beſonders Neigung, ſtark zufärbende rötliche Würzen zu liefern, wie ich ſchon durch Unterſuchungen, namentlich an Weizenmalzen, zwecks Erforſchung der Urſachen für das Rotwerden des Berliner Weißbieres in den Jahren 1901 und 1902[1] feſtgeſtellt habe.

Jene Unterſuchungen hatten folgendes Ergebnis gezeitigt: Es werden um ſo hellere Würzen erzielt, je höher man die Maiſchtemperatur bzw. Einmaiſchtemperatur wählt; dagegen um ſo rötlichere Würzen gewonnen, je niedriger die Temperaturgrade beim Maiſchen ſind. Mit ſteigender Maiſch- bzw. Einmaiſchtemperatur nimmt, aber nicht in gleichmäßiger Weiſe, die Farbe der Würze ab.

Sie erreicht bald ihren Grenzſtand, um von da an wieder in zunehmendem Grade zuzufärben. Bei 50 ° C. liegt der Tiefpunkt der Zufärbung. Von hier ab werden wieder mit ſteigender Temperatur die Farbentöne lichter und immer lichter bis zur Erreichung der Abmaiſchtemperatur von 75 ° C. Wählt man alſo z. B. als Einmaiſchtemperatur 54 ° R. = 67,5 ° C., wie es vielfach in engliſchen Brauereien üblich iſt, ſo gewinnt man hellere Würzen, als wenn man etwa mit 50 ° R. = 62,5 ° C. einmaiſcht. Dieſe ſind aber wieder heller, als Würzen, zu deren Gewinnung Einmaiſchtemperaturen von 40 ° R. = 50 ° C. zur Anwendung gelangen. Gerade dieſe Temperatur von 40 ° R. und die ihr naheliegenden Grade üben die ſtärkſte Wirkung auf die Zufärbung aus. Man erzielt wiedere hellere, lichtere Biere, wenn man unter 40 ° R. heruntergeht; z. B. 28—30 ° R. als Einmaiſchtemperatur wählt.

Geht man nun aber noch weiter abwärts mit der Temperatur beim Einmaiſchen, ſo wird die Farbe der Würze wieder dunkler und dunkler, bis ſchließlich bei Anwendung kalter Einmaiſchtemperaturen die tiefſten Würzefarben gewonnen werden.

Selbſtverſtändlich kommt es auf die Zeitdauer für die Belaſſung des Maiſchgutes bei den betreffenden Temperaturen mit an, in welchem, dem Auge wahrnehmbaren Umfange eine derartige Beeinfluſſung der Farbe ſtattfindet.

Nicht alſo allein durch längere, kalte Digeſtion, ſondern auch durch länger dauernde Anwendung von Temperaturen, welche um die 40 ° R. herum ſich bewegen, kann leicht die Gefahr entſtehen, daß ſogenannte „fuchſige" Biere erzeugt werden, für welche bekanntermaßen weder der Brauer noch der Trinker beſondere Vorliebe beſitzt. Vielfach haßt man ſie direkt ihres unfeinen, unreinen Farbentones wegen.

Da bei 40 ° R. = 50 ° C. die eiweißabbauenden Enzyme die günſtigſten Bedingungen für ihre Tätigkeit finden und am energiſchſten wirken, hier aber auch die intenſivſte Zufärbung in den Würzen ſtattfindet, ſo muß man einen inneren Zuſammenhang zwiſchen dieſen beiden Erſcheinungen annehmen.

Die Urſache für die Zufärbungen hat man jedenfalls in einem oxydierenden Enzym, der Oxydaſe, zu ſuchen. Es wird nun vermutet, daß die durch den oxydatiſchen Vorgang gebildeten Farbkörper in die Gruppe der Phenole gehören, und daß ſie aus glykoſidartigen Körpern abgeſpalten werden. Unter der Mitwirkung der eiweißſpaltenden Enzyme bei Gegenwart von Eiweißſtoffen findet nun offenbar eine erhebliche Verſtärkung dieſer mit Zufärbungen verbundenen Vorgänge ſtatt; denn ſonſt würde man nicht bei den Temperaturen um 40 ° R. herum die ſtärkſten Farbenvertiefungen beobachten Es würden dann auch nicht die langgewachſenen Malze und die aus eiweißreichen Gerſten, noch mehr die aus eiweißreichen Weizen erzeugten Malze, wie ebenfalls durch Unterſuchungen von mir feſtgeſtellt wurde, ſtärker zufärben als die aus eiweißarmen Gerſten hergeſtellten Malze.

Auch gewiſſe Beſtandteile des Brauwaſſers wirken begünſtigend auf die Zufärbung. Ganz beſonders ſind es die ſalpeterſauren und ſalpetrigſauren Salze. Aber auch die Karbonate üben eine verſtärkende Wirkung dabei aus. Im Gegenſatz hierzu erweiſt ſich der Gips (Kalziumſulfat) als ein Hemmnis für die oxydatiſchen Umſetzungen. Er ermöglicht gerade die Gewinnung hellſter Würzen und Biere. Jedenfalls beruht das auf der Bildung ſaurer Salze, ſo beſonders ſaurer Phosphate. Daß freie Säuren in weit ſtärkerem Maße noch aufhellend auf die Farbe wirken als ſaure Salze, iſt auch eine längſt bekannte Tatſache.

Für die Vermeidung des Rotwerdens beim Berliner Weißbier iſt es gerade von entſcheidender Bedeutung, daß man ſolche Wäſſer nicht benutzt, welche ſalpeterſaure bzw. ſalpetrigſaure Salze enthalten, daß man auch ſogenannte Karbonatwäſſer nicht verwendet. Dagegen hat man in ausgeſprochenen Sulfatwäſſern, ſowie in der kräftigen Säurebildung bei der Gärung durch die zahlreichen Milchſäurebakterien die beſten Schutzmittel gegen das Rotwerden, eine Erſcheinung, welche in früheren Jahren nicht ſelten in den Berliner Weißbierbrauereien aufzutreten pflegte, nach der Erkennung ihrer Urſachen und nach Benutzung von geeigneten Verhütungsmaßnahmen aber nunmehr ſo gut wie vollſtändig verſchwunden iſt.

Wenn alſo in dieſem Jahre bei Anwendung der Eiweißraſt, ſobald ſie etwas lange ausgedehnt wird, ſagen wir mal eine Stunde oder länger, in manchen Betrieben eine ſtarke Zufärbung, eine Art Fuchſigwerden des Bieres bemerkt worden iſt, ſo ſind das Erſcheinungen, welche ſich aus der Beſchaffenheit der letzten Malze zwangslos erklären laſſen, zumal wenn man berückſichtigt, daß die ſogenannte Eiweißraſt eben nicht nur für die Wirkung der peptiſchen, ſondern auch der oxydatiſchen Enzyme die günſtigſten Bedingungen ſchafft.

Bei den diesjährigen Malzen hat ſich aber auch die Anwendung der Eiweißraſt und längerer Digeſtion bei kalter Temperatur allermeiſt deshalb nicht als zweckmäßig erwieſen, da die Würzen zu ſehr mit Eiweiß und Mineralſtoffen angereichert wurden, dies leicht zu einer Überernährung der Hefe führte und das wieder zu träger und niedriger Vergärung Veranlaſſung gab. —

Das Maiſchverfahren mußte vielmehr auf ſtarke Zuckerbildung eingeſtellt werden. Dieſelben Temperaturen, welche bei den Malzen aus der 1911er Gerſte viel zu viel Zucker erzeugten, verſagten in dieſem Jahre. Sie hatten nicht den Erfolg auf die Auslöſung der diaſtatiſchen Kräfte, wie er im Jahr zuvor eintrat. Man war gezwungen, bei den diesjährigen Malzen erſt wieder die paſſendſten Temperaturen zu ſuchen, und dabei mußte das Augenmerk darauf gerichtet werden, ſolche herauszufinden, bei welchen die größtmöglichſte Menge an Zucker gebildet wird. Der Gerſten- bzw. Malz-Jahrgang iſt es, welcher hier eine einſchneidende Wirkung auf die Wahl der für die Verzuckerung in Frage kommenden Temperaturen ausübt. Um nun möglichſt viel Zucker zu bilden, was eben in dieſem Jahre bei dem gleichzeitigen hohen

---

[1] Jahrbuch der V. L. B. 1902 Seite 389 und folgende.

Gehalt an Eiweiß und Mineralſtoffen unbedingt erforderlich war, wenn man hohe Vergärungen erhalten wollte, mußten beim Maiſchen diejenigen Temperaturen zur Anwendung gebracht werden, bei denen ſich eben der ſtärkſte Abbau von Stärke, d. h. die Bildung der größten Menge Zucker, vollzieht.

Wer jemals Einblick in die Arbeitsweiſe Dortmunder Brauereien bekommen hat, weiß, daß man da den größten Wert darauf legte, beim Maiſchen die Temperaturgrade von 48 bis 53° R. längere Zeit, je nachdem ½—¾ Stunde, zu halten, um die Diaſtaſe zur Erzeugung größter Zuckermengen zu veranlaſſen. Bekanntlich zeichnen ſich gerade Dortmunder Biere durch eine ſehr hohe Vergärung aus, eben infolge der im Sudhauſe angewendeten Maßnahmen, welche alle auf die Erzeugung von ſehr viel Zucker abzielen. Ob allerdings gegenwärtig in jenen Brauereien noch ſo oder ähnlich gearbeitet wird, entzieht ſich meiner Kenntnis. Vor Jahren war es aber der Fall.

Welch weitgehender Stärkeabbau, welch ſtarke Zuckerbildung bei dieſen Temperaturen hervorgerufen werden kann, dafür habe ich in der vorigen Nummer der Wochenſchrift ein treffendes Beiſpiel aus der Hochſchulbrauerei beigebracht. An ihm wollte ich zeigen, mit welch durchgreifendem Erfolge Abänderungen bei einem Maiſchverfahren durchgeführt werden können, wenn man die für die Zuckerbildung günſtigſten Temperaturgrade eine gewiſſe Zeit zur Anwendung bringt, ehe die Diaſtaſe eine Minderung erfahren hat; weshalb auch gleich bei den in Frage kommenden Temperaturen eingemaiſcht wurde.

Seit Jahren beobachtet man nun aber ganz allgemein bei Brauereien, welche helle Biere erzeugen, daß ſie ſich bemühen, ſtatt den Gehalt an Zucker zu erhöhen, ihn vielmehr gerade herabzuſetzen, dagegen den Gehalt an Dextrin zu erhöhen, um mehr unvergärbare Extraktivſtoffe für die Biere zu erhalten. Dementſprechend verfahren ſie bei der Sudhausarbeit und wählen Bedingungen, bei welchen die Diaſtaſe nicht imſtande iſt, Höchſtleiſtung zu vollbringen. Man meidet abſichtlich Temperaturen, bei welchen eine ſehr große Zuckerbildung ſtattfinden kann; man ſetzt die Maiſche gleich ſolchen Temperaturen aus, welche die Kraft der Diaſtaſe lähmen und das Verzuckerungsvermögen derſelben einſchränken. So erhält man viel Dextrin, aber wenig Zucker.

Und in dieſem Beſtreben nach Erhöhung des Dextringehaltes iſt man vielfach gar zu weit gegangen. Verzuckerungstemperaturen von 59, 58 oder 57° R., welche man dieſerhalb gewählt hat, haben denn nun bei den diesjährigen Malzen einen derart hohen Gehalt an Dextrin hervorgebracht, daß die Gärungen daran erlahmten und zum Stillſtand kamen, bevor derjenige Anteil an Zucker vergoren worden war, welcher im Hinblick auf die Haltbarkeit des Bieres zur Vergärung gebracht werden mußte. Neben viel Dextrin verblieb auch noch viel Zucker im Bier.

Solche Arbeitsweiſe paßte wohl für das vorletzte Jahr, wo die Malze aus der 1911er Gerſte einen ungewöhnlich hohen Zuckergehalt in den Würzen lieferten. Da war es nötig, zu bremſen und mit aller Gewalt die ungeſtüme Kraft der Diaſtaſe zurückzudrängen. Denn wenn 12prozentige Würzen bis auf 2,2—2,3 pCt. Bllg. endvergären und auf dem Bottich die Vergärung bis auf 2,6—2,8 pCt. Bllg. heruntergeht, dann ſind das gewiß nicht Zuſtände, welche bei dem Brauereileiter eitel Freude und Genugtuung auslöſen.

Was die Diaſtaſe damals zu gut machte, das läßt ſie in dieſem Jahre an Energie zu wünſchen übrig. Helle Malze geben jetzt Würzen mit einem Gehalt an Zucker und Dextrin, wie man ihn ſonſt wohl nur bei Würzen aus Münchener Malz zu finden pflegt. Es fehlt ihnen an Diaſtaſe. Oder dieſe wird bei der üblichen Maiſcharbeit ſtärker geſchwächt. Oder aber ſie erleidet durch andere Beſtandteile der Würze Reaktionshemmungen. Eine ſtärkere Schwächung durch das Darren darf als wahrſcheinlich angenommen werden, da die Malze außerordentlich leicht Farbe fingen und mit der Färbung eine Zerſtörung von Eiweißſtoffen verbunden iſt. Mit einer ſtärkeren Schwächung durch höhere Temperaturen beim Maiſchen darf jedenfalls auch wohl gerechnet werden, da nach Mitteilungen aus den Kreiſen der Praxis ſo hohe Verzuckerungstemperaturen nicht angewendet werden dürfen, als es z. B. bei den vorvorjährigen Malzen geſchehen konnte und auch reichlich geſchehen mußte, weil ſonſt zu wenig Zucker gebildet wird.

Ein weiterer Grund könnte eventuell in der chemiſch-phyſikaliſchen Beſchaffenheit der letztjährigen Malze geſucht werden. Die Gerſten waren bekanntlich eiweißreich. Mit hohem Eiweißgehalt iſt aber auch Glaſigkeit und Speckigkeit des Mehlkörpers verbunden. Unter der Aleuronſchicht des Kornes ſind ſtarke Eiweißmaſſen abgelagert und die Stärkekörner ſind wabenartig in eine Maſſe eingebettet, welche aus Eiweiß und Pektinſtoffen beſteht. Durch die Mälzung werden nun zwar dieſe, die Stärkekörner umlagernden Maſſen gelöſt, bzw. mehr oder weniger weitgehend verändert; aber die gelöſten bzw. veränderten Beſtandteile (Pepton-Eiweiß, Zucker, Gummi), welche nicht weiterwandern, ſondern an Ort und Stelle verbleiben, ſchließen ſich beim Erhitzen (Darren) zu harten glaſigen Maſſen zuſammen, welche die Stärkekörner wie mit einem Panzer umhüllen. Im Gegenſatz zu den mürben, aus eiweißarmen Gerſten entſtehenden Malzen, bei welchen wabenartige Einbettung der Stärkekörner nicht zu finden iſt, letztere vielmehr von zahlreichen Luftgängen umſchloſſen ſind. Die Einwirkung der Diaſtaſe auf die feſt eingehüllten Stärkekörner in den eiweißreichen Malzen kann natürlich keine ſo ſchnelle und durchgreifende ſein, als bei den mit Luftgängen umgebenen Stärkekörnern der aus eiweißarmen Gerſten gewonnenen Malze. Wenn alſo in dieſem Jahre die Würzen nicht viel Zucker enthalten, ſo läßt ſich eine Erklärung hierfür teilweiſe auch in der ſchwereren Zugänglichkeit der Stärkekörner gegenüber der Diaſtaſe finden.

So ergibt ſich denn aus allen dieſen Erſcheinungen und Tatſachen, daß es letzten Grundes Jahrgangseigenarten bei der Gerſte ſind, welche mit hineinſpielen in die Verzuckerungsvorgänge beim Maiſchen, welche mittelbar von Einfluß auf die Bildung von Zucker und Dextrin, auf das Verhältnis beider zueinander ſind und damit entſcheidende Bedeutung für die Gärtätigkeit der Hefe und für die Höhe der Vergärung erlangen.

Über die kohlenhydratſparende Wirkung des Alkohols

berichten O. Tögel, E. Brezina und A. Durig in der Biochemiſchen Zeitſchrift 1913, Band 50, S. 296. Wir geben an der Hand des Berichtes folgendes wieder:

Daß dem tieriſchen Organismus einverleibter Alkohol zum allergrößten Teil verbrannt wird und auch ſeinem Energiegehalte nach dem Körper zugute kommt, iſt durch eine ganze Reihe von Unterſuchungen feſtgeſtellt; es ſtehen auch wohl alle Phyſiologen, die ſich mit der Frage experimentell beſchäftigt haben, auf dem Standpunkt, daß die Energie des Alkohols vom Körper nutzbringend verwertet wird.

Weiterhin entſtehen nun die Fragen, ob die Verwertung eine quantitative iſt, ob der Alkohol jeden anderen Nährſtoff ſeinem Kaloriengehalt nach erſetzen kann, und welche Stoffe er vor der Verbrennung ſchützt. — Daß der Alkohol eiweiß- und fettſparend wirkt, iſt erwieſen, es iſt aber fraglich, ob dieſe Sparwirkung eine direkte iſt, oder ob ſie indirekt dadurch zuſtande kommt, daß der Alkohol Kohlehydratkalorien erſetzt, die erſt ihrerſeits Fett reſp. Eiweiß vor der Verbrennung ſchützen. Ob der Alkohol nun ſpeziell Kohlehydrat als ſolches energetiſch quantitativ zu erſetzen vermag, wollten die Verfaſſer unterſuchen.

Die betreffenden Verſuche wurden am Phyſiologiſchen Inſtitut der k. k. Hochſchule für Bodenkultur in Wien ausgeführt und durch A. Durig mitgeteilt. Sie hatten im einzelnen zum Ziele, feſtzuſtellen, wie die Alkoholverbrennung in den erſten Minuten nach der Darreichung verläuft, daß Alkohol anſtelle von Kohlehydrat im Organismus verbrennt, und in welchem Umfange derſelbe dazu herangezogen wird. Die weiter geplante Bearbeitung der Frage, ob der Alkohol als Energiequelle bei der Leiſtung von Muskelarbeit in Frage kommt, mußte zurückgeſtellt werden. Daß der Alkohol kohlehydratſparend wirken könne, war ſchon aus früheren Verſuchen **Durigs** an ſich ſelbſt[1] mit Wahrſcheinlichkeit geſchloſſen worden.

Die Methode der vorliegenden Verſuche beruht auf der Beobachtung des ſogenannten reſpiratoriſchen Quotienten. Man erhält denſelben, wenn man das aus der Verbrennung einer beſtimmten Menge eines Nährſtoffes im Organismus entſtehende Volumen Kohlenſäure (CO_2) dividiert durch das zur Oxydation erforderliche, aus der eingeatmeten Luft zu entnehmende Volumen Sauerſtoff (O_2).

Bei den verhältnismäßig ſauerſtoffreichen Kohlehydraten genügt der im Molekül enthaltene Sauerſtoff zur Oxydation des Waſſerſtoffs; es ſind daher zur vollſtändigen Verbrennung von z. B. Traubenzucker:

$$C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 = 6\,H_2O + 6\,CO_2$$

nur noch 6 Sauerſtoffmoleküle aus der eingeatmeten Luft zu entnehmen, die ſich mit dem Kohlenſtoff zur gleichen Anzahl Kohlenſäure-Moleküle vereinigen. Der Quotient $\frac{CO_2}{O_2}$ iſt in dieſem Falle alſo = 1. Da bei ſauerſtoffärmeren Verbindungen mehr Luftſauerſtoff erforderlich iſt, wird hier der Quotient kleiner und iſt ſo für Eiweiß = 0,78 und für Fett = 0,71. Der ebenfalls ſauerſtoffarme Alkohol erfordert zu ſeiner Oxydation:

$$C_2H_6O + 3\,O_2 = 3\,H_2O + 2\,CO_2$$

auf 2 Moleküle entſtehende Kohlenſäure 3 Moleküle Sauerſtoff aus der Luft. Der reſpiratoriſche Quotient für Alkohol iſt daher $^2/_3$ oder 0,667.

Die Sauerſtoffeinnahme ſowie die Kohlenſäureausatmung laſſen ſich genau meſſen. Wenn man alſo für einen beſtimmten Zeitabſchnitt beides im Reſpirationsverſuch beſtimmt, ſo hat man in dem Quotienten $\frac{CO_2}{O_2}$ einen Anhalt dafür, welcher Nährſtoff in dieſer Zeit hauptſächlich verbrannt worden iſt, vorausgeſetzt, daß der Anteil des Eiweiß an der Oxydation zugleich durch Aufſtellung der Stickſtoffbilanz beſtimmt wird.

Für Verſuche mit Alkohol liegt nun eine große Schwierigkeit in dem Umſtande, daß die reſpiratoriſchen Quotienten von Alkohol und Fett (ſ. o.) ſehr nahe beieinanderliegen. Dieſe Komplikation trachteten die Verfaſſer dadurch zu beſeitigen, daß ſie die Fettverbrennung auszuſchalten ſuchten, ſo daß wenigſtens vorübergehend Sauerſtoffverbrauch und Kohlenſäureproduktion nur auf Kohlehydrat- und Alkoholverbrennung zu beziehen waren.

Die Verſuchsperſon (Brezina) nahm zu dieſem Zwecke am Tage vor jedem Verſuch möglichſt viel Mehlſpeiſen zu ſich und vermied gleichzeitig größere Muskelanſtrengung, ſo daß man annehmen konnte, daß ein reichlicher Vorrat an Glykogen im Körper aufgeſpeichert war und eine Ergänzung desſelben aus eingeführter Nahrung nicht zu erwägen war. Morgens wurde jedesmal nach einhalbſtündiger Ruhe in einem Vorverſuch der Umſatz feſtgeſtellt, dann Zucker in 30prozentiger Löſung liegend eingenommen und weitere Reſpirationsverſuche in beſtimmten Zeitabſchnitten (10—30 Minuten) ausgeführt. — Es wurden Verſuche mit d-Glukoſe (Traubenzucker) allein und mit Alkohol, ferner ſolche mit d-Fruktoſe (Fruchtzucker)[1] für ſich und mit Alkohol zuſammen ausgeführt. Der Alkohol wurde in einer Menge von 30 ccm 95 prozentigen Alkohols mit 100 ccm Waſſer verdünnt genommen.

In der vorſtehenden Tabelle ſind von

Tabelle
der reſpiratoriſchen Quotienten in den Verſuchen mit:

Zeit vom Beginn des Verſuches an	Glukoſe allein		Glukoſe und Alkohol			Fruktoſe allein			Fruktoſe und Alkohol
	C	D	E	J	P	G	H	K	M
0 M.	0,835	0,809	0,846	0,844	0,827	0,879	0,866	0,903	0,834
—	100 g Glukoſe		100 g Glukoſe		100 g Glukoſe und 30 ccm Alkohol	100 g Fruktoſe		30 g Fruktoſe	30 g Fruktoſe
10 „	0,791	0,782	0,817	0,805	0,726	0,907	—	—	0,870
20 „	—	—	—	—	—	—	1,026	—	—
30 „	0,882	0,845	—	—	0,737	1,007	1,086	1,104	0,994
45 „	0,837	0,826	—	—	0,764	1,016	1,003	0,997	30 ccm Alkohol
50 „	—	—	—	—	—	—	—	—	0,888
1 Std. 00 „	0,897	0,869	0,899	0,881	0,776	0,982	0,983	30 g Fruktoſe	—
1 „ 05 „	—	—	—	—	—	—	—	—	0,867
1 „ 15 „	0,893	0,877	—	—	0,795	1,012	—	0,988	30 g Fruktoſe
1 „ 20 „	—	—	—	—	—	—	1,013	—	0,802
1 „ 25 „	—	—	—	0,916	—	—	—	—	—
1 „ 30 „	0,911	0,944	0,887	—	0,800	1,024	—	—	—
1 „ 35 „	—	—	—	—	—	—	—	—	0,770
1 „ 40 „	—	—	30 ccm Alkohol		—	—	—	—	—
1 „ 45 „	0,947	1,018	0,830	0,866	0,812	—	—	—	—
1 „ 55 „	—	—	—	0,874	—	—	—	—	—
2 „ 00 „	0,997	—	0,902	—	0,835	1,051	—	0,896	—
2 „ 05 „	—	—	—	0,869	—	—	—	30 g Fruktoſe	0,817
2 „ 15 „	—	—	0,887	—	—	1,003	0,987	—	30 g Fruktoſe
2 „ 20 „	1,010	1,033	—	0,886	0,862	—	—	—	0,812
2 „ 30 „	—	—	0,866	0,877	—	0,977	—	—	—
2 „ 40 „	0,946	0,997	—	—	0,895	—	—	—	0,806
2 „ 45 „	—	—	0,861	0,861	—	0,978	0,892	—	—
3 „ 00 „	0,860	—	0,864	0,833	0,834	0,902	—	0,991	0,824
3 „ 15 „	—	—	—	—	—	—	0,833	—	—
3 „ 20 „	—	—	0,828	0,866	—	—	—	—	—
3 „ 30 „	0,886	0,855	—	—	0,824	0,940	—	—	0,813
3 „ 40 „	—	—	0,864	0,871	—	—	—	—	—
4 „ 00 „	0,824	0,814	0,848	—	0,797	0,922	—	—	—

---

[1] Durig, Beiträge zur Phyſiologie des Menſchen im Hochgebirge. III. Arch. f. d. geſ. Phyſiol. 113, 341.

[1] Im Original ſind, nur um zahlreiche Korrekturen zu vermeiden, die alten zu Irrtümern Anlaß gebenden Handelsnamen Dextroſe bzw. Lävuloſe ſtehen geblieben; dieſelben ſind daher im obigen durch die korrekten Bezeichnungen erſetzt worden.

den Verſuchsdaten nur die reſpiratoriſchen Quotienten der wichtigſten Verſuche nebeneinandergeſtellt.

Eine halbe Stunde nach Einnahme von 100 g Traubenzucker (Verſuche C und D) beginnt der reſpiratoriſche Quotient zu ſteigen, der Höhepunkt der Verbrennung liegt um zwei Stunden nach Beginn, nach vier Stunden iſt der Normalwert wieder erreicht.

Zu einer Zeit, wo in dieſen Verſuchen der reſpiratoriſche Quotient in deutlichem Aufſteigen begriffen war (1 Stunde 40 Minuten nach der Glukoſeeinnahme), wurden nun in zwei Verſuchen E und J je 30 ccm Alkohol gegeben. Wenn derſelbe zur Verbrennung gelangte, ſo mußte der reſpiratoriſche Quotient je nach der Menge des verbrannten Alkohols entweder ſchwächer anſteigen, als im Zuckerverſuch ohne Alkohol, konſtant bleiben oder fallen. — Es ergab ſich ein Abfall bis unter den Wert des Vorverſuches als deutliches Zeichen der Alkoholverbrennung. Bei gleichzeitiger Zufuhr von 100 g Glukoſe und 30 g Alkohol (Verſuch P) blieb, wie zu erwarten war, der reſpiratoriſche Quotient von Anfang an dauernd beträchtlich niedriger als in den Verſuchen C und D. Das ſonſt leicht oxydable Kohlehydrat war alſo unter dem Einfluß des Alkohols nicht zur Verbrennung gelangt.

In den Verſuchen G und H, in denen 100 g d-Fruktoſe zu Beginn eingenommen wurden, — in einem dritten Verſuch K mit Fruchtzucker wurden dreimal 30 g gegeben, weil nach einer Doſis von 100 g Diarrhoen aufgetreten waren — zeigt ſich ſchon nach 10 Minuten ein Anſtieg des reſpiratoriſchen Quotienten, der nach 30 Minuten ſchon den Wert „Eins" erreicht hat; anſcheinend wird die Fruktoſe vom Körper ſchneller aufgenommen und raſcher verbrannt.

Wurden 30 ccm Alkohol eine halbe Stunde nach der erſten Fruktoſegabe gereicht, ſo zeigte ſich dasſelbe Bild wie bei den Glukoſe-Alkohol-Verſuchen, nur mit der Fruktoſe- gegenüber der Glukoſe-Verbrennung eigenen Unterſchied. Der alsbald nach der Fruktoſezufuhr hochgeſchnellte reſpiratoriſche Quotient wurde durch die Alkoholzufuhr innerhalb von 5 Minuten Verſuchen, nur mit dem der Fruktoſe-gegenüber obwohl noch zweimal die gleiche Fruktoſedoſis zugeführt wurde und dieſe im Verſuch ohne Alkohol ſofort angegriffen worden war.

Auch daß der Alkohol nicht übermäßig ſchnell verbrennt, geht aus dieſen Verſuchen hervor; wenn derſelbe nämlich ſchon nach zwei Stunden 30 Minuten verbrannt geweſen wäre, ſo hätte die letzte Zuckergabe den reſpiratoriſchen Quotienten erhöhen müſſen.

Da in den Fruktoſeverſuchen der reſpiratoriſche Quotient raſcher anſtieg und länger auf hohen Werten verweilte, iſt der Eintritt der Alkoholverbrennung anſtelle der Zuckerverbrennung hier noch deutlicher, als in den Glukoſeverſuchen.

Einwände gegen die Folgerung der Sparwirkung aus den obigen Verſuchen werden ſchließlich des längeren diskutiert. Wenn z. B. neben unveränderter Zuckerverbrennung ſoviel Alkohol verbrannt worden wäre, daß der reſpiratoriſche Quotient auf niedrige Werte gebracht würde, ſo müßte der Energieumſatz beträchtlich angeſtiegen ſein. Nach den Verſuchsdaten ſtimmen aber die Umſatzzahlen in den Verſuchen ohne und mit Alkohol gut überein und es iſt in den letzteren weder eine Steigerung vorhanden, die auf nutzloſe Verbrennung von Alkohol, noch eine Verminderung des Kalorienverbrauchs, die auf herabgeſetzte Verbrennung von Nährſtoffen infolge narkotiſcher Wirkung des Alkohols ſchließen laſſen könnte.

Was den Anteil der Alkoholverbrennung am geſamten Energieumſatz betrifft, ſo ergab ſich nach annähernder Berechnung für maximale Verbrennung, daß 40—70 pCt. des Energiebedarfs innerhalb der erſten vier Stunden nach der Einnahme durch Alkohol gedeckt worden waren, daß etwa 0,07 g pro Minute und in den vier Stunden im ganzen etwa zwei Drittel der zugeführten Menge (30 ccm 95prozentiger Alkohol = 0,43 ccm pro Körperkilogramm) verbrannt worden waren.

Dieſe Ergebniſſe ſtehen in vollem Einklang mit früheren von Völtz und Dietrich[1]).

Dieſelben verfolgten die Alkoholoxydation im Organismus während verſchiedener Zeitabſchnitte mit Hilfe von direkten Beſtimmungen. Danach verbrannten innerhalb der erſten 15 Stunden (nach Einnahme von 2 ccm Alkohol pro Kilo Lebendgewicht) 0,12 ccm Alkohol pro Stunde und Kilo Körpergewicht, entſprechend 35 pCt. des Energieumſatzes; innerhalb der erſten 10 Stunden nach Alkoholeinnahme waren 0,14 ccm Alkohol pro Körperkilo und Stunde verbrannt, entſprechend etwa 40 pCt. des Stoffwechſels. Die Verfaſſer hatten ferner darauf hingewieſen, daß die Beteiligung des Alkohols am Geſamtumſatz innerhalb kürzerer Zeit als 10 Stunden nach der Einnahme noch eine höhere iſt.

Die Endergebniſſe, zu denen Durig gelangt, ſind, ſoweit ſie ſich auf die Alkoholwirkung beziehen, folgende:

1. Wurden bei dem mit Kohlehydrat überernährten Menſchen nach weiterer Zufuhr von 100 g Glukoſe zur Zeit intenſivſter Zuckerverbrennung (gekennzeichnet durch das Auftreten hoher Quotienten) 30 ccm Alkohol gegeben, ſo ſtieg der reſpiratoriſche Quotient nicht weiter, ſondern ſank ſofort ab, und zwar vielfach auf Werte, die niedriger waren als jene, die vor der Zuckerdarreichung beobachtet worden waren. Der Quotient blieb fortan niedrig. In dem drei Minuten nach der Alkoholzufuhr begonnenen Verſuch war bereits die Verdrängung der Kohlehydratwirkung auf den Quotienten durch die Wirkung des Alkohols nachweisbar.

2. Wurden 100 g Glukoſe und 30 ccm Alkohol zuſammen unter ſonſt gleichen Bedingungen der Verſuchsperſon verabreicht, ſo ſtieg der reſpiratoriſche Quotient von allem Anfange an nicht zu höheren Werten auf, ſondern ſank und blieb dauernd niedrig.

3. In den Verſuchen mit Alkohol- und Glukoſezufuhr lag der Quotient zu einer Zeit, zu der derſelbe im Glukoſeverſuch bereits wieder abgeſunken war, höher, indem nun Kohlehydrat zur Verbrennung zur Verfügung ſtand, das durch die Alkoholwirkung geſpart worden war.

4. Wurden 100 g Fruktoſe gegeben und im Gefolge zu einer Zeit, zu der der Quotient Werte von Eins oder über Eins im Fruktoſeverſuch erreichte, 30 ccm Alkohol zugeführt, ſo ſank der reſpiratoriſche Quotient ſofort ab wie im Glukoſeverſuch.

5. Wurden in ſtündlichen Intervallen 30 g Fruktoſe neben Alkohol gegeben, ſo vermochten die Fruktoſegaben, die den Quotienten an und für ſich auf Eins erhoben hätten, bei Alkoholgegenwart das Niedrigbleiben des Quotienten nicht zu verhindern, und zwar ſelbſt dann nicht, wenn die 30 g Fruktoſe 2 Stunden nach der Alkoholzufuhr gegeben worden waren. Die Alkoholwirkung war demnach eine lange nachdauernde.

6. Die durch Fruktoſe wie durch Glukoſe ausgelöſte Umſatzſteigerung erfuhr auch in den Alkoholverſuchen keine Veränderung, obwohl in dieſen die Zucker nicht verbrannten, und in größerer Menge überſchüſſig im Körper vorhanden ſein mußten.

7. Durch die Alkoholdarreichung während der Zeit intenſiver Zuckerverbrennung wurde der kaloriſche Umſatz in der Zeiteinheit nicht verändert.

8. In der erſten Zeit nach der Alkoholzufuhr wurden maximal 70—100 mg Alkohol pro Minute verbrannt; es dauerte demnach die Alkoholverbrennung neben der Zuckerdarreichung viele Stunden an.

9. Opium hatte keinen der Alkoholwirkung nur entfernt ähnlichen Einfluß auf den Stoffwechſel. Eine narkotiſche Wirkung des Alkohols als Urſache für die beobachteten Erſcheinungen konnte ausgeſchloſſen werden.

---

[1]) W. Völtz und W. Dietrich, Die Beteiligung des Methylalkohols und des Äthylalkohols am geſamten Stoffumſatz im tieriſchen Organismus. Biochemiſche Zeitſchrift, Bd. 40, S. 15 (1912).

10. Im Zuſtande überreichlichen Beſtandes des Körpers an Kohlehydraten, alſo ſelbſt zu einer Zeit, zu der der Körper das intenſivſte Beſtreben hat, durch Verbrennung ſich des Überſchuſſes an Kohlehydraten zu entledigen, wird durch die Gegenwart von Alkohol eine Einſchränkung der Kohlehydratverbrennung herbeigeführt. Es wird Kohlehydrat durch den Alkohol geſpart, und dieſer verbrennt zu ſeinem vollen Brennwerte als Erſatz anſtelle des Kohlehydrates. Dietrich.

Die im Juli 1913 unterſuchten Biere.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil**.

Die Anzahl der im Monat Juli d. J. dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung eingeſandten Bierproben belief ſich auf 90; hiervon waren 80 untergärige und 10 obergärige Biere (1 Malz-, 1 Weißbier und 8 Süßbiere).

Von den untergärigen Proben waren 77 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere, und 3 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

Die Stammwürze wurde in 34 Proben feſtgeſtellt, und zwar bei 32 hellen Bieren und 2 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 12,42 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 9,15 pCt. Bllg. und bei den dunklen im Höchſtfalle 13,34 pCt. Bllg. und im niedrigſten Falle 10,06 pCt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
9—10 pCt. Bllg. bei	6	—
10—11 „ „ „	10	1
11—12 „ „ „	13	—
12—13 „ „ „	3	—
13—14 „ „ „	—	1

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
55—60 pCt. bei	—	1
60—65 „ „	2	1
65—70 „ „	10	—
70—75 „ „	12	—
75—80 „ „	8	—

Von 34 auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten 17 den Endvergärungsgrad erreicht, und zwar nur helle Biere, d. h. 50 pCt. gegen 58,4 pCt. des vorigen Monats und 47,5 pCt. im Monat Mai.

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war meiſt niedrig.

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Laufende Nummer		Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad scheinbar pCt.	Vergärungsgrad wirklich pCt.
1	hell	3,92	5,41	2,93	11,12	64,3	52,9
2	„	3,24	4,59	2,82	10,09	68,3	55,3
3	„	3,17	4,60	3,05	10,55	69,8	56,5
4	„	3,09	4,63	3,53	11,15	72,3	58,5
5	„	3,10	4,72	3,43	11,38	72,8	58,9
6	„	2,71	4,13	3,03	10,06	73,3	59,3
7	„	3,10	4,78	3,57	11,71	73,5	59,5
8	„ . . .	2,81	4,24	3,27	10,62	73,6	59,6
9	„	2,85	4,43	3,37	11,00	74,0	59,9
10	„ .	2,91	4,62	3,59	11,59	74,9	60,6
11	„ . . .	2,71	4,40	3,57	11,34	76,1	61,6
12	„	2,58	4,20	3,42	10,87	76,2	61,5
13	„	2,70	4,46	3,70	11,64	76,8	62,2
14	„	2,19	3,64	2,94	9,41	76,6	62,3
15	„	2,49	4,11	3,43	10,80	77,0	62,3
16	„	1,92	3,38	3,23	9,71	80,0	65,3
17	„	2,38	4,17	4,04	12,00	80,0	64,8

Von den in der Tabelle I angeführten endvergorenen Proben hatten die unter Nr. 1 bis 3 angeführten hellen Biere einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Von den 80 auf Kleiſtertrübung unterſuchten Proben war keine kleiſtertrüb, d. h. 0 pCt. gegen 0 pCt. kleiſtertrübe im vorigen Monat und 0 pCt. im Monat Mai.

„Gut haltbar“ waren von 24 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben 6 Biere oder 25 pCt. gegen 33 pCt. im vorigen Monat und 32 pCt. im Monat Mai.

Bei den weniger haltbaren Bieren und 30 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe	bei	—	Proben
wilde Hefe allein	„	2	„
„ „ und Stäbchen . .	„	3	„
„ „ „ Sarzina . .	„	9	„
„ „ „ Stäbchen und Sarzina	„	15	„
Stäbchen allein	„	3	„
Sarzina „	„	6	„
Stäbchen und Sarzina . . .	„	8	„
Eiweiß	„	—	„
Metalleiweiß	„	2	„
Kleiſter	„	—	„

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel lag in dieſem Monat keine Probe vor.

Auf künſtliche Süßſtoffe (Saccharin) waren 2 Proben zu unterſuchen, in denen Saccharin deutlich nachgewieſen werden konnte.

Der Säuregehalt, berechnet auf Milchſäure, bewegte ſich bei den hellen Bieren normaler Zuſammenſetzung mit einem Stammwürzegehalt von 9,41 pCt. Bllg. bis 12,42 pCt. Bllg. zwiſchen 0,054 pCt. und 0,095 pCt. Den höchſten Säuregehalt hat ein Bier mit 11,25 pCt. Bllg. Stammwürze, den niedrigſten ein Bier mit 9,96 pCt. Bllg. Stammwürze.

Die in großer Anzahl vorliegenden infizierten hellen Biere zeigten Säuregehalte von 0,081 pCt. bis 0,216 pCt. bei Stammwürzen von 9,15 pCt. Bllg. bis 12,00 pCt. Bllg. Den höchſten Säuregehalt hatte eine Probe mit 10,06 pCt. St. W.

Im Durchſchnitt ſtellte ſich der Säuregehalt bei den normalen, nicht infizierten hellen Bieren auf 0,071 pCt. bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 11,02 pCt. Bllg., oder auf 12prozentiges Bier umgerechnet auf 0,077 pCt., gegen 0,100 pCt. im gleichen Monat des Vorjahres.

Bei dem einen dunklen Biere betrug der Säuregehalt 0,107 pCt. bei einer Stammwürze von 13,34 pCt. Bllg.

Das andere dunkle Bier war infiziert und hatte bei einer Stammwürze von 10,06 pCt. Bllg. einen Säuregehalt von 0,120 pCt.

Im gleichen Monat des Vorjahres betrug der Durchſchnittsſäuregehalt, umgerechnet auf 12proz. Bier, 0,130 pCt.

Von obergärigen Bieren waren in dieſem Monat 10 Proben eingeſandt worden, und zwar 1 Malz-, 1 Weißbier und 8 Süßbiere. Außer bei 2 Süßbieren wurde bei allen übrigen Bieren die Zuſammenſetzung feſtgeſtellt.

(Siehe Tabelle II.)

Von den beiden Proben 1 und 2 hatten die Einſender nur die Beſtimmung der Stammwürze, des Extraktes und des Alkohols verlangt.

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Laufende Nummer	Saccharometeranzeige pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad scheinbar pCt.	Vergärungsgrad wirklich pCt.	Endvergoren bis pCt.
1	8,12	9,18	2,20	13,41	39,4	31,5	2,6
2	6,50	7,59	2,40	12,23	46,7	37,6	1,2
3	7,35	7,89	1,17	10,18	27,8	22,5	2,1
4	6,98	7,54	1,12	9,70	27,8	22,6	—
5	6,06	6,79	1,40	9,48	35,9	29,0	1,6
6	8,62	8,84	0,20	9,24	67,1	43,3	1,0
7	1,54	2,19	1,49	5,06	60,9	56,8	—
8	3,75	4,35	1,41	7,18	48,6	39,2	2,1

Die Probe 3, ein dunkles Bier, ſollte darauf geprüft werden, ob es als Malzbier bezeichnet werden könnte oder nicht. Nach der chemiſchen Unterſuchung durfte die Probe nicht als Malzbier bezeichnet werden, da nur eine Stammwürze aus Malz von etwa 5,8 pCt. zugrunde lag.

Von Probe 4 und 5 war nur die Zuſammenſetzung auf Extrakt und Alkohol feſtzuſtellen.

Probe 6 enthielt nach den feſtgeſtellten Stickſtoff- und Aſchewerten nur etwa 1,1 pCt. von Malz herſtammende Würze. Die übrigen Eigenſchaften dieſes Getränkes ließen es jedoch fraglich erſcheinen, ob dasſelbe als Bier anzuſprechen war.

Probe 7 war ein dunkles Süßbier, das infolge einer ſtarken Stäbchen- und Sarzina-Bakterieninfektion ſich nicht hielt und ſauer wurde; es hatte nicht weniger als 0,22 pCt. Säure.

Die Probe 8 war ein Weißbier, das auf ſeine Zuſammenſetzung und ſeinen Säuregehalt geprüft werden ſollte; es enthielt 0,10pCt. Säure.

Endlich waren noch zwei Süßbiere auf Zuſatz von künſtlichen Süßſtoffen zu prüfen; ſie enthielten beide deutlich nachweisbare Mengen Saccharin.

Über die Verwendung von Malzkeimen als Futtermittel und zu Heilzwecken.

Von J. Paechtner.

Unter den Nebenerzeugniſſen der Mälzereien ſpielen die Malzkeime als Futtermittel eine nicht unerhebliche Rolle, bedingt einerſeits durch die beträchtlichen Mengen, in denen ſie bei der Malzbereitung abfallen — durchſchnittlich 3—4 kg Malzkeime pro Doppelzentner Gerſte, alſo für den Malzverbrauch der Erde, nach einer früheren Schätzung von Thauſing, etwa 2 Millionen Doppelzentner[1], andererſeits, weil ſie nach praktiſcher Erfahrung und wiſſenſchaftlichen Feſtſtellungen für verſchiedene Fütterungszwecke (Milchfutter, Aufzuchtfutter) mit Vorteil benutzt werden. Auch als Kräftigungsmittel und gegen einzelne Erkrankungen ſind für Menſchen und Tiere Malzkeime und Präparate aus ſolchen verſchiedentlich zur Anwendung gekommen.

1. Malzkeime als Futtermittel.

Wenn man ſich über die Eignung irgendeines Stoffes als Futtermittel ausſprechen will, ſo muß man außer ſeinem eigenen Nährwert in erſter Linie die Qualität berückſichtigen in welcher dieſer Stoff zur Verfütterung gelangt, und ferner die Zuſammenſetzung der Rationen, in denen er gebraucht wird, nicht unberückſichtigt laſſen. Speziell die neueren Unterſuchungen von G. Fingerling wie von W. Völtz und ſeinen Mitarbeitern haben deutlich gezeigt, daß der Nutzwert ein und desſelben Futters in verſchiedenen Futterkompoſitionen ganz bedeutende Unterſchiede aufweiſen kann, und daß insbeſondere ein ſogenannter ſpezifiſcher Wert von Futterſtoffen (Erhöhung der Reſorption einzelner oder mehrerer Nährſtoffkomponenten, beſondere Wirkung auf die Milch und auf den Maſterfolg, nach einer weitverbreiteten Anſicht auch eine gewiſſe ſpezifiſche Wirkung auf die Arbeitsleiſtung) wohl zweifellos beſteht, aber doch unter verſchiedenen Bedingungen verſchieden zum Ausdruck kommt.

Wenn wir unter dieſem Geſichtspunkt die Malzkeime näher betrachten, ſo finden wir, daß einmal bezüglich ihrer Qualität bisher eine präziſe Unterſcheidung im allgemeinen nicht ſtattgefunden hat, und daß ferner die Zuſammenſetzung der Futterrationen im Hinblick auf die Ausnutzung ihrer weſentlichen Komponenten hinſichtlich dieſer Nebenprodukte des Brauereibetriebes kaum ſtudiert worden iſt. Aus dieſem Grunde läßt es ſich erklären, wenn die Urteile über die Verwertung der Malzkeime nicht durchaus eindeutig lauten.

Was zunächſt die Qualitätsfrage anlangt, ſo iſt bisher eigentlich nur zwiſchen hellen und dunklen Keimen unterſchieden und außerdem lediglich der Verdorbenheit, Verfälſchung und Beimengung ſchädlicher Beſtandteile ausdrücklich Beachtung beigemeſſen worden.

Wie bedeutungsvoll eine etwas tiefer gehende Klaſſifikation dieſes Materials ſein muß, zeigt ſich ſchon aus den großen Schwankungen, die ſeine chemiſche Zuſammenſetzung aufweiſt. Dieſelben betragen nach Angabe von Pott[2]:

	pCt.	im Mittel pCt.
Trockenſubſtanz	79,5—96,8	90,0
ſtickſtoffhaltige Stoffe .	21,0—34,5	24,4
Rohfett	0,3— 5,6	2,0
ſtickſtofffr. Extraktſtoffe .	18,5—56,8	42,4
Rohfaſer	5,0—32,1	14,0
Aſche	—	7,2

Man ſieht ein, daß von einer Durchſchnittsbeſchaffenheit der Malzkeime demnach nicht die Rede ſein kann.

Auch innerhalb der einzelnen Stoffgruppen dieſer Beſtandteile ſind noch erhebliche Schwankungen in der Zuſammenſetzung vorhanden. So beträgt der Anteil nicht eiweißartiger Stickſtoffſubſtanzen im Geſamtſtickſtoff der Malzkeime nach Angabe von Kellner[3] 23,1—35,9 pCt. Ähnlich dürfte es ſich auch bezüglich der tieferen Zuſammenſetzung der anderen Stoffgruppen (Fett, ſtickſtofffreie Extraktſtoffe) verhalten. Dieſe Verſchiedenheiten ſind bisher noch kaum zu erklären; vielleicht ſpielen außer der Eigenart des Mälzmaterials dafür die verſchiedenartigen Zubereitungsverfahren des Malzes eine urſächliche Rolle. Jedenfalls aber iſt die ſehr wechſelnde Art, den Malzabfall zu gewinnen, wodurch derſelbe teils in reiner, unvermengter Form von Keimen, teils aber auch mehr oder weniger im Gemiſch mit andersartigen Beſtandteilen (Malzbruch, Malzſtaub, Unkrautſamen u. dgl.) zur Herſtellung kommt, Miturſache dieſer wechſelvollen Beſchaffenheit.

Demgemäß weiſen auch die vorliegenden Unterſuchungen über die Verdaulichkeit der Malzkeime beträchtliche Schwankungen auf. Dieſelben betragen nach Angabe von O. Kellner[4] für:

	pCt.	im Mittel pCt.
die organiſche Subſtanz . .	64— 84	72
das Rohprotein	73— 82	80
das Rohfett	35—100	71
die ſtickſtofffr. Extraktſtoffe	58— 95	73
die Rohfaſer	33— 95	55

(Verſuche an Wiederkäuern.)

---

1) C. Thauſing, Theorie und Praxis in der Bierfabrikation. 5. Aufl. 1908.

2) E. Pott, Handbuch der tieriſchen Ernährung und landwirtſchaftlichen Futtermittel, 2. Hälfte, Bd. 3, S. 222.

3) Deutſche Landwirtſchaftliche Preſſe 1879 S. 182.

4) O. Kellner, Die Ernährung der landwirtſchaftlichen Nutztiere, Anhang, Tabelle II.

Es zeigt ſich alſo auf dieſe weitere Betrachtung, daß für eine präziſe Wertbeſtimmung von Malzkeimen eine ſorgfältigere Klaſſifikation derſelben unerläßlich iſt. Da dies bisher nicht geſchah, dürfen die bisher über Malzkeime vorliegenden Erfahrungen und Unterſuchungen nur vorſichtig bewertet werden, und es muß zukünftigen Arbeiten überlaſſen bleiben, diesbezüglich mehr Klarheit zu ſchaffen. Immerhin ſoll, da dieſe Frage gegenwärtig in Mälzereikreiſen aktuell iſt, an dieſer Stelle eine kurze Zuſammenſtellung der zurzeit vorliegenden Erfahrungen und Unterſuchungen über Malzkeime gebracht werden.

Was zunächſt die Würdigung der Malzkeime als Futtermittel ſeitens der landwirtſchaftlichen Praxis anlangt, ſo iſt zu ſagen, daß dieſe im großen und ganzen als ein ſehr beliebtes und geſuchtes Futtermittel gelten, das auch, nach den Feſtſtellungen maßgebender Vertreter der wiſſenſchaftlichen Fütterungslehre, z. B. O. Kellner, E. Pott[5]) u. a., beſonders bei der Fütterung des Milchviehs wegen ſeiner anregenden Wirkung mit Recht geſchätzt iſt, ferner auch als Futtermittel für Fohlen und Kälber mit Vorteil verwendet wird. Dieſe Erfahrung iſt in landwirtſchaftlichen Kreiſen weit verbreitet und in der einſchlägigen Literatur, z. B. „Deutſche Landwirtſchaftliche Preſſe" und „Illuſtrierte Landwirtſchaftliche Zeitung", verſchiedentlich hervorgehoben[6]).

Vereinzelt ſind freilich auch Störungen nach der Fütterung von Malzkeimen beobachtet worden, die ſich jedoch ſtets entweder auf Verwendung einer minderwertigen Qualität (übertrocknete, verdorbene, verfälſchte, mit Unkrautſamen, Staub, Sand und dergl. vermengte Malzkeime) zurückführen ließen.

Im großen Ganzen aber iſt aus allen Berichten die Auffaſſung hervorzuheben, daß ſich Malzkeime für die genannten Zwecke als ein geſuchtes und bewährtes Futtermittel erwieſen haben.

Was die wiſſenſchaftlichen Feſtſtellungen in dieſer Angelegenheit betrifft, ſo geht daraus zunächſt bezüglich der Verdaulichkeit hervor, daß dieſelbe recht günſtig iſt[7]). Dies gilt für verſchiedene Nutzungszwecke der Fütterung. Eine beſondere Würdigung verdienen aber auch nach Ergebniſſen wiſſenſchaftlicher Forſchung die Malzkeime als ſpezifiſches Milchfutter.

Der Begriff einer ſpezifiſchen Wirkung mancher Futterſtoffe auf die Milch iſt ſeit Guſtav Kühns diesbezüglichen Forſchungen erwieſen und mehrfach experimentell beſtätigt[8]). Schon durch die genannten Arbeiten G. Kühns iſt auch ſpeziell für Malzkeime eine ſpezifiſche Anregung der Milchproduktion, die ſich beſonders in einer Vermehrung des Fettgehaltes der Milch äußert, nachgewieſen. Beſtätigt wurde dies u. a. in den ſchönen Unterſuchungen G. Fingerlings, der dieſe Frage ſpäter eingehender nach verſchiedenen Richtungen bearbeitet hat[9]). Zu einem widerſprechenden Urteil iſt allerdings O. Hagemann gelangt, der die genannten Ergebniſſe der vorſtehenden Autoren nicht beſtätigt hat. Wir werden nicht fehlgehen, wenn wir dieſe Unſtimmigkeiten auf Unterſchiede in der Qualität der benutzten Malzkeime zurückzuführen ſuchen; hierfür gibt ſchon die etwas wechſelnde grob chemiſche Zuſammenſetzung der von dieſen Forſchern benutzten Malzkeime einen gewiſſen Anhalt, ganz abgeſehen von einer jedenfalls nicht unwahrſcheinlichen Abweichung in der eigentlichen, durch den Gehalt an feineren Reizſtoffen charakteriſierten Qualität. Gerade durch Fingerlings Verſuche iſt ja die Wirkung auch minimaler Würzſtoffmengen deutlich zu erkennen. Über die Zuſammenſetzung der von den zitierten Autoren benutzten Malzkeime geben die folgenden kleinen Tabellen Aufſchluß:

Zuſammenſetzung der von Kühn, Hagemann und Fingerling benutzten Malzkeime.

Verſuche	Trockenſubſtanz	Rohaſche	Organ. Subſtanz	Protein		Rohfett	Rohfaſer	N-freie Extraktſtoffe
				Rohprotein	Reineiweiß			
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
G. Kühn, Journ. f. Landwirtſchaft, Jahrg. 1874, 78	90,0	7,11	82,98	26,13	—	2,00	9,62	45,21
O. Hagemann, Landw. Jahrb. 26, S. 592	83,05	6,72	76,33	24,02	16,52	1,04	10,84	40,14
Derſelbe, ebenda 28, S. 519 .	87,57	5,98	81,59	24,51	—	1,10	12,21	45,82
G. Fingerling, Landw. Verſ.-Stat. 62, S. 11 . .	90,94	5,98	84,94	25,64	16,78	1,58	15,03	42,71
Derſelbe, ebenda 71, S. 392	90,24	6,25	83,99	24,95	16,43	1,43	13,40	44,21
Derſelbe, ebenda 74, S. 160	90,93	7,44	83,49	23,82	16,38	1,51	16,42	41,74

Dieſelben Malzkeime, auf Trockenſubſtanz umgerechnet.

Verſuche	Trockenſubſtanz	Rohaſche	Organiſche Subſtanz	Protein		Rohfett	Rohfaſer	Stickſtoff-freie Extraktſtoffe
				Rohprotein	Reineiweiß			
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
G. Kühn, l. c.	100,0	7,9	92,1	29,0	—	2,2	10,7	50,2
O. Hagemann, l. c. .	100,0	8,1	91,9	28,8	19,9	1,2	13,0	48,1
Derſ. l. c. .	100,0	6,8	93,2	25,6	16,6	1,2	14,0	52,4
G. Fingerling, l. c. .	100,0	6,6	93,4	28,2	18,4	1,7	16,5	47,0
Derſ. l. c. .	100,0	6,9	93,1	27,7	18,2	1,6	14,9	49,0
Derſ. l. c. .	100,0	8,2	91,8	26,2	18,0	1,7	18,0	45,9

Nach dieſen Zahlen unterſcheiden ſich die von G. Kühn und Fingerling einerſeits, von Hagemann andererſeits benutzten Malzkeime nicht ganz unerheblich in ihrem Trockenſubſtanz- und Rohfettgehalt (Ätherextrakt). Die Malzkeime des zweiten Verſuches von Hagemann ſind zudem nicht unerheblich ärmer an Protein. Es wäre möglich, daß hierin ein gewiſſer Qualitätsunterſchied angedeutet wäre, der ſich in der ſpezifiſchen Futterwirkung äußern könnte. Mangels bezüglicher Angaben iſt freilich ein bindender Schluß daraus nicht zu ziehen. Jedenfalls aber weiſen dieſe Verſuche in der angedeuteten Richtung noch Lücken auf, die der Ergänzung bedürfen. Die Qualitätsfrage und die Frage der Fut-

---

5) O. Kellner, Die Ernährung der landwirtſchaftlichen Nutztiere, 6. Aufl., S. 382. E. Pott, a. a. O. Nr. 5.

6) Deutſche Landwirtſchaftliche Preſſe 1898, S. 26; 1901, Nr. 7, S. 51; 1903, Nr. 100, S. 862; 1903, Nr. 101; 1906, Nr. 9, S. 62; 1906, Nr. 11, S. 90; 1909, Nr. 27, S. 302; 1909, Nr. 28, S. 312; 1909, Nr. 31; Ill. Landw. Ztg. 1906, S. 848 uſw.

7) F. Barnſtein, Die Futtermittel des Handels, 39. Die landwirtſchaftlichen Verſuchsſtationen, 1906 S. 1174.

8) Journal für Landwirtſchaft, 1874—1877, ſpez. 1877, S. 375. Die Landw. Verſuchsſtationen Bd. **61**, S. 8; **62**, S. 11; **64**, S. 299; **67**, S. 253; **71**, S. 373; **74**, S. 163. Mitteilungen der milchwirtſch. Verſuchsſtation Kiel, 1883, Heft 17.

9) Landw. Verſuchsſtationen **62**, S. 11; **71**, S. 373 ff.; **74**, S. 163 ff. Fingerling, Journ. f. Landw., 1903, S. 287.

terkompoſition müſſen für künftige Unterſuchungen über dieſen Gegenſtand Richtlinien bilden.

Dasſelbe gilt noch weit mehr für Fütterungsverſuche, die ſpeziell von A. Morgen und ſeinen Mitarbeitern und ferner von J. Juſt[10]) nicht mit Malzkeimen in Subſtanz, ſondern mit daraus hergeſtellten Extrakten ausgeführt worden ſind, um über die Wirkſamkeit der in den Malzkeimen vorhandenen Stickſtoffſubſtanzen nicht eiweißartiger Natur (Amidſtoffe) ein Bild zu vermitteln: Es braucht kaum betont zu werden, daß bei derartigen Präparaten die urſprüngliche Qualität der Futterſtoffe verloren gegangen iſt und damit auch die etwaige mit der Qualität eng verknüpfte ſpezifiſche Wirkung; bei dieſen Verſuchen handelt es ſich zweifellos um Stoffe, die gegenüber ihrem Ausgangsmaterial erheblich denaturiert ſind und bezüglich ihrer chemiſchen Beſchaffenheit vorläufig noch allzu viel unbekannte Größen enthalten. Es iſt demnach erklärlich, wenn auch die genannten Forſcher über die bearbeitete Frage teilweiſe zu widerſprechenden Auffaſſungen kommen.

Somit darf das Urteil über die mit Malzkeimfütterung vorliegenden Erfahrungen und Unterſuchungen dahin zuſammengefaßt werden, daß dieſelben im großen und ganzen den Malzkeimen eine günſtige, ſpezifiſche Futterwirkung zuſprechen und die Beliebtheit rechtfertigen, die dieſes Futtermittel ſeitens der landwirtſchaftlichen Praxis beſitzt. Hervorzuheben iſt aber wiederholt, daß zur Vermittmittlung eines klaren Bildes hierüber in Zukunft die ſchon eingangs erwähnte präziſere Klaſſifikation von Malzkeimen nicht nur nach ihrem äußeren Ausſehen und ihrer rein chemiſch nachweisbaren Beſchaffenheit, ſondern ſpeziell auch nach ihrer Gewinnung und Herkunft und ferner eine Beurteilung ihres Wirkungswertes bei der Verwendung in verſchiedenartigen Futtermiſchungen berückſichtigt werden muß. Um hierzu nur ein Beiſpiel zu nennen, ſo ſei darauf hingewieſen, daß jedenfalls die von der Darre abfallenden ſogenannten Saukeime ein weſentlich anderes, ſtickſtoffreicheres, reineres und wertvolleres Material ſind als die beim Putzen erhaltenen mehr oder weniger mit Malzbruch, Staub u. dgl. vermengten Putzkeime.

Was die Bedeutung der Futterkompoſitionen betrifft, ſo mag beiſpielsweiſe einmal auf die demnächſt erſcheinenden Arbeiten von W. Völtz und ſeinen Mitarbeitern hingewieſen werden, die für die Schlempe einen um nahezu 25 pCt. variierenden Verdauungswert feſtgeſtellt haben, je nachdem dieſelbe in Verbindung mit mittlerem Wieſenheu oder mit einem an Kraftfutter reicheren Gemiſch zur Verwendung gelangte[11]). Es wird alſo Aufgabe künftiger Verſuche ſein, auch für die Malzkeime nach dieſer Richtung Syſtem und Klarheit zu ſchaffen.

2. Malzkeime zu Heilzwecken.

Wie vorhin erwähnt, erfreuen ſich die Malzkeime im Volke einer gewiſſen Beliebtheit als diätetiſches Kräftigungsmittel. So werden Abſude von Keimen vielfach bei Kindern und Kranken zur Behebung von Schwächezuſtänden volkstümlich angewandt. Auch gegen ruhrartige Erkrankungen kommen ſolche Abſude angeblich mit Vorteil zur Verwendung, allerdings nicht ſeitens der modernen Schulmedizin, in deren Berichten ſich wenigſtens kein Hinweis darauf findet. Dagegen ſind neuerdings mit dem aus Malzkeimen hergeſtellten ſtickſtoffhaltigen Alkaloid-Hordenin auch ſeitens der wiſſenſchaftlichen Medizin Erfahrungen gemacht worden, die zum mindeſten eine Anwendung von Malzkeimabſuden gegen ruhrartige Erkrankungen rechtfertigen. Es hat ſich gezeigt, daß dieſes Hordenin als ein vorzüglich wirkſames Mittel gegen Durchfälle gebraucht werden konnte, das mit einer ſehr intenſiven Wirkung den Vorzug einer verhältnismäßig geringen Giftigkeit verbindet[12]). Hierin iſt immerhin eine gewiſſe wiſſenſchaftliche Beſtätigung des ja oft ſehr ſicheren Volksinſtinktes zu erblicken, der, wie geſagt, Zubereitungen von Malzkeimen gegen derartige Erkrankungen mit Nutzen angewandt hat.

Aus der Praxis.

Die Gerſten 1912.

Das ſchlechte Erntewetter im vorigen Jahre und die alsbald einſetzenden abnorm hohen Preiſe, welche für halbwegs brauchbare Braugerſte gefordert wurden, bewirkten, daß man ſowohl auf fachmänniſcher wie kaufmänniſcher Seite dem Beginn der neuen Mälzungskampagne 1912/13 mit Sorgen entgegenſah. Die Erfahrung hat inzwiſchen gelehrt, daß dieſe Sorgen nicht unberechtigt waren. Hatte die Verarbeitung der Gerſten 1911 auch ihre Schwierigkeiten, ſo ergaben die Gerſten doch durchweg hohe Malzausbeuten.

In der verfloſſenen Kampagne dagegen geſellte ſich zu den erheblich höheren Gerſtenpreiſen noch der Übelſtand, daß ſo ſchleche Malzausbeuten erzielt wurden, wie ich ſolche kaum jemals kennen gelernt habe. 72–73 pCt waren keine Seltenheit. Hervorgerufen wurden dieſe ſchlechten Ausbeuten in erſter Linie durch den ſehr hohen Waſſergehalt der Gerſten. 16—18 pCt. Waſſer war der Durchſchnitt, und ſelbſt 20 pCt. habe ich feſtſtellen können. Trotzdem konnte ich durchweg eine gute Keimfähigkeit und ausnahmsweiſe ſtarke Keimenergie beobachten.

Selbſt ſtark beregnete Gerſten, bei denen ich einen großen Prozentſatz Ausbleiber erwartete, keimten ſchnell ziemlich gleichmäßig und oft vollzählig an.

Eine Gerſte z. B. die bei einem Waſſergehalt von 20 pCt. lange ſchlecht gelagert hatte und daher auch ſtarken Geruch zeigte, keimte trotzdem noch ziemlich gut und gleichmäßig. Die Gerſte 1911 war lange nicht ſo widerſtandsfähig und hätte unter gleichen Bedingungen die Keimfähigkeit in weit größerem Maßſtabe eingebüßt.

In der Weiche verhielt ſich die Gerſte anders als beregnete Gerſten mit hohem Waſſergehalt anderer Jahrgänge. Während dieſe nach meinen bisherigen Erfahrungen eine ſehr lange Weichdauer benötigten und Vollweiche überhaupt nicht erreichten, war bei den letztjährigen Gerſten die Weichdauer eine außerordentlich kurze. Ich möchte hier einſchalten, daß ich kein Freund der Vollweiche bin und auch nie danach ſtrebte, dieſe zu erreichen, ganz beſonders nicht in dieſem Jahre. Im Gegenteil habe ich, um die Malzausbeute zu verbeſſern, einen tunlichſt niederen Weichgrad angeſtrebt, da die Gerſten ohnehin zu einem ganz außergewöhnlich langen Gewächs neigten.

Auf der Tenne ſpitzten die Gerſten ſchnell und ziemlich gleichmäßig an; gleichmäßiger, wie man es hätte erwarten können. Die Haufen kamen dann ſchnell ins Wachſen und lieferten ein langes Wurzelgewächs, ohne eine dementſprechende Neigung zur Hitzigkeit zu zeigen. Der Blattkeim blieb dagegen mäßig lang, Huſarenbildung war nicht zu beobachten. Die Grünmalze bekamen auf der Tenne meiſt gute Auflöſung, blieben friſch bis zum Schluß und zeigten auch im Gegenſatz zum Vorjahre, ſelbſt im Greifhaufen bei höheren Temperaturen keine Neigung zur Schimmelbildung. Auch bei längerem Verweilen auf der Schwelke blieben ſie ſchimmelfrei.

Auf der Darre zeigte ſich das fertige Grün

---

10) A. Morgen, C. Beger und F. Weſthauſer, Die landwirtſchaftlichen Verſuchsſtationen, Bd. 68, S. 333—432, 1908. Dieſelben ebenda Bd. 71, S. 1—140, 1909. Dieſelben Bd. 73, S. 285—349, 1910. J. Juſt, Landw. Verſuchsſtationen, Bd. 69, S. 393 ff., 1908.

11) W. Völtz, J. Paechtner und A. Baudrexel, Landw. Jahrbücher 1913, (im Druck befindlich). Eine vorläufige Mitteilung hierüber ſ. W. Völtz, Bericht über die Arbeiten Bd. 13, 1913, S. 312 ff.

12) S. a. dieſe Zeitſchrift, 1913, Nr. 27, S. 393, Hordenin, ein Heilmittel aus Malzkeimen.

malz ſehr empfindlich gegen hohe Abdarrtemperaturen und fing ſehr leicht Farbe. Wollte man helle Biere herſtellen, ſo mußte man niedriger abdarren und vorſichtiger feuern wie im Jahre 1911, wo das Malz recht hohe Abdarrtemperaturen ertrug, ohne Farbe zu fangen.

Das fertige Darrmalz war meiſt mürb, mehlig und hatte ein verhältnismäßig niederes Hektolitergewicht. Die Malzausbeute war, wie ſchon erwähnt, ſehr gering. Der Grund war zunächſt in dem hohen Waſſergehalt der Gerſte zu ſuchen. Trotzdem hätte die Ausbeute beſſer ſein müſſen, wenn der Schwand nicht noch durch den erheblich höheren Prozentſatz Malzkeime vergrößert worden wäre. In Verbindung mit dem durch das lange Wurzelgewächs entſtandenen Keimverluſt, ſtand auch ein höherer Atmungsverluſt, der die Ausbeute weiter herabſetzte. Trotz aller Verſuche, dieſe Verluſte in der Mälzerei durch Arbeiten auf möglichſt kurzes Gewächs zu verringern, ergaben doch 100 Ztr. Gerſte um 1 Ztr. Malzkeime mehr als im Vorjahre. Auch der Schwand durch Atmung war annähernd um 1 pCt. höher als 1911.

Im Sudhauſe ergaben die Malze zwar keine ſehr hohen, immerhin aber noch mittlere Ausbeuten. Das Abläutern ging beſonders ſchnell von ſtatten. Würze und Nachgüſſe liefen flott und feurig, blank ab. Die Treber lagen locker und waren beim Austrebern völlig trocken abgelaufen. Das iſt beim Arbeiten mit dem Läuterbottich (beſonders bei minderwertigen Läutervorrichtungen) von recht günſtigem Einfluß auf die Ausbeute. Die Verzuckerung ging ſchnell und glatt vor ſich. In der Pfanne lag die Dickmaiſche ſogar noch bevor die Verzuckerungstemperatur erreicht wurde, loſe. Trotzdem kam es vor, daß ſich am Boden der Feuerkochpfanne die ſchweren Mehlteile der Maiſche feſtſetzten und dort nach dem Abmaiſchen einen dünnen ſchleimigen Satz hinterließen. Es mußte ſehr vorſichtig gefeuert werden, um ein Anbrennen der Maiſche zu verhindern. Selbſt beim Bierkochen fand ſich einige Male ein leichter feſtſitzender überzug nach dem Ausſchlagen auf dem Pfannenboden vor, der doch nur aus angeſetzten Trubteilchen beſtehen konnte. Die gehopfte Würze ergab nach dem Kochen in der Pfanne groben, feurigen Bruch. Der Trub ſetzte ſich auf dem Kühlſchiff ſchnell ab und lag feſt.

Die Gärung verlief ruhiger, lange nicht ſo ſtürmiſch wie 1911, und der Kälteverbrauch zur Bottichkühlung war niedriger. Die Vergärung war im Bottich nicht ſo gleichmäßig wie in anderen Jahren, ſondern wechſelte bei den einzeinen Gerſten merklich. Im allgemeinen war die Vergärung auf dem Bottich ziemlich niedrig, wie ich es in Anbetracht der waſſerhaltigen Gerſten angenommen hatte. In früheren naſſen Erntejahren habe ich ſchlechtere Vergärungen gehabt. Ich glaube, daß meine Beſtrebungen, die Karbonate nach Möglichkeit aus dem Brauwaſſer zu entfernen, in dieſer Beziehung von Erfolg waren und mich leichter über dieſe Kalamität hinwegkommen ließen. Herr Profeſſor Windiſch hat uns beſonders in ſeinen letzten Veröffentlichungen über die Brauwaſſerfrage manchen Fingerzeig gegeben, wie wir die Karbonate unſchädlich machen können. Man ſollte ſich in der Praxis dieſe Vorſchläge zunutze machen und dieſe intereſſanten Forſchungen durch Verſuche in der Praxis unterſtützen.

Die Hefe wechſelte mit der Vergärung in ihrer Beſchaffenheit; ſie war bald faſt bei gleichzeitig niederer Vergärung, bald dünner oder auch ganz dünn bei etwas höherer Vergärung. Stets aber konnte ich eine reichliche Hefenernte, alſo ſtarke Hefevermehrung feſtſtellen. Im allmeinen war die Hefe zu Anfang der Kampagne feſter und die Vergärung niedriger, ſpäter wurde die Vergärung höher bei gleichzeitig dünner, oftmals ſuppiger Hefe. Die Kräuſen fielen ſchnell zurück und bildeten anfangs normale feſte Decken, die dann aber ſchon am ſechsten Tage ſchlauchreif waren. Im Schaugläschen ſetzte ſich das Bier ſchnell und feurig blank ab. Beſonders aufgefallen iſt mir, daß das Malz einer Gerſte, die recht ſpät im Frühjahr vermälzt wurde und infolge der hohen Außentemperatur ziemlich warm geführt und ſehr lang gewachſen war, Würzen ergab, deren Vergärungsgrad auffallend niedrig war. Eigentlich hätte man doch von dieſen Würzen einen höheren Vergärungsgrad erwarten müſſen.

Im Lagerkeller zeigte das Bier' wenig Neigung zum Stoßen und mußte daher ſofort nach Vollwerden der Fäſſer geſpundet werden. Trotzdem kam es öfter vor, daß der Trieb zu wünſchen übrig ließ und ich zur Hefeſpundung gezwungen wurde.

Die Biere waren im allgemeinen dunkler in der Farbe, und es hielt ſchwerer, als im Vorjahre, reinfarbige helle Biere herzuſtellen. Auch die Biere mir bekannter anderer Brauereien waren nicht ſo hell und reinfarbig. Die Entfärbung auf dem Lagerfaß und während der Gärung war lange nicht ſo ſtark wie im Vorjahre. Die Biere klärten ſich im Lagerfaß ſchnell, ſtellten an das Filter keine großen Anſprüche, ſondern filtrierten ſich leicht und feurig blank. Das Geläger lag feſt. Beſonders aufgefallen iſt mir im verfloſſenen Winter die große Widerſtandsfähigkeit der Biere gegen Kälte. In den voraufgegangenen Jahren waren die Biere kälteempfindlicher. Der Endvergärungsgrad war noch etwas niedriger als im Jahre 1911 und wurde nicht erreicht. In den Ausſtoßbieren war noch 0,4—0,5 pCt. vergärbarer Extrakt vorhanden. Die Haltbarkeit war infolgedeſſen zwar befriedigend, aber nicht ſo gut als im Vorjahre, wo die Biere eine tadelloſe Haltbarkeit aufwieſen.

Auch die Veränderung des Endvergärungsgrades in den beiden letzten Jahren möchte ich wenigſtens zum Teil auf die Brauwaſſerbehandlung zurückführen. Ich verſuche, die Karbonate aus dem Brauwaſſer ſoweit als möglich auszuſcheiden durch Anwärmen und längeres Stehenlaſſen. Das Einmaiſchwaſſer ſteht z. B. in ſtark angewärmtem Zuſtande über Nacht in der Braupfanne und es ſcheidet ſich dabei ein großer Teil des kohlenſauren Kalks aus. Jedenfalls glaube ich beobachtet zu haben, daß die Zuſammenſetzung des Brauwaſſers, namentlich der Karbonatgehalt, auch von Einfluß iſt auf den Endvergärungsgrad des Bieres. Herr Profeſſor Windiſch hat hierüber, ſoweit mir erinnerlich, noch nichts in ſeinen Berichten veröffentlicht. Ich glaube, dieſer Punkt iſt für die Praxis von ſo großer Bedeutung, daß es ſich lohnen würde, ihn zum Gegenſtande eingehender wiſſenſchaftſchaftlicher Forſchung zu machen. Es müßte natürlich auch hier wieder die Theorie durch die Praxis unterſtützt werden. Gerade der Endvergärungsgrad des Bieres iſt es, der auf Geſchmack und Haltbarkeit von großem Einfluß iſt. Sowohl in der Theorie wie in der Praxis hat man ſich vielfältig bemüht, den Endvergärungsgrad des Bieres durch beſtimmte Maiſchprinzipien, Hefen uſw. zu regeln. Ich bin der Anſicht, daß auch hierbei das Brauwaſſer eine grundlegende Rolle ſpielt.
G.

Berichtigung.

In der Abhandlung von Paul Lindner in der vorigen Nummer dieſer Wochenſchrift ſind unter der erſten Abbildung die Unterſchriften unter den Fläſchchen bei „Rohrzucker" und „Maltoſe" vertauſcht. Es hat alſo, entſprechend den Angaben im Text, in Maltoſe das kräftige Wachstum des Pilzes ſtattgefunden, nicht in Rohrzucker.

Literatur.

Ausgewählte Vorträge und Aufſätze von Walter Hempel Geheimer Rat, Dr. phil. et. med. h. c., Profeſſor an der Techniſchen Hochſchule zu Dresden. Herausgegeben von Dr. phil. Edmund Graefe, Diplom-Ingenieur. Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien — Berlin — London.

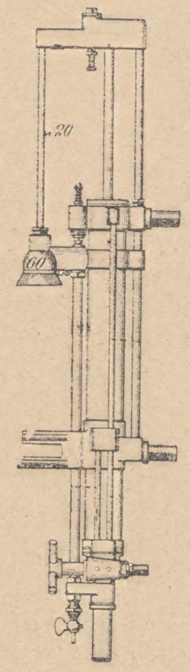
Mit dem Ende des Winterſemeſters 1912/13 hat ſich Walter Hempel von ſeiner Lehrtätigkeit an der Techniſchen Hochſchule in Dresden zurückgezogen. Den zahlreichen Schülern dieſes als Lehrer und Forſcher gleich bedeutenden Mannes wird die vorliegende Sammlung ausgewählter Vorträge und Aufſätze eine hochwillkommene Gabe ſein, die werte Erinnerungen weckt an die Semeſter, in denen ſie dem lebendigen Wort des Meiſters lauſchen konnten, aber auch Leſern, die Hempel nicht perſönlich kennen, wird die Lektüre dieſer lebendigen, formvollendeten Vorträge und Aufſätze einen hohen Genuß bereiten. Die ſehr geſchickte Auswahl kennzeichnet ſo recht den univerſellen Geiſt Hempels, dem jede Einſeitigkeit fremd iſt. Es mag genügen, hier die Überſchriften der Aufſätze anzuführen, um zu zeigen, auf welch mannigfachen Gebieten ſich Hempel als Forſcher und als Publiziſt betätigt hat. Dabei berühren dieſe Arbeiten ſeine eigentliche Forſchertätigkeit weniger. Der Herausgeber hat vielmehr nur ſolche Aufſätze und Vorträge zuſammengeſtellt, die auf allgemeines Intereſſe, auch beim Nichtchemiker, Anſpruch machen können. Der erſte Vortrag: Erziehung unſerer jungen Männer, betont die Notwendigkeit, die Mittelſchulausbildung kürzer zu geſtalten und die jungen Männer früher zur Hochſchule kommen zu laſſen, um ſie ſo früher dem praktiſchen Leben wiederzugeben. Über der geiſtigen Ausbildung darf die körperliche Erziehung und Ausbildung auch an der Hochſchule nicht vernachläſſigt werden. In einem Vortrag: Die Behandlung der Milch, entwickelt Hempel die Geſichtspunkte, deren Beachtung für die Gewinnung hygieniſch einwandfreier Kuhmilch notwendig iſt. Ein Aufſatz: Über die Fäulnis, aus den 80er Jahren, enthält Vorſchläge für zweckmäßigen Bau von Eishäuſern uſw. und Mittel zur Konſervierung von Fleiſch und anderen fäulnisfähigen Stoffen. Der Spießbratofen iſt ein von Hempel erfundener Ofen zum rationellen Braten von Fleiſch. Durch ſchnelle allſeitige Erhitzung von außen wird eine abſchließende Außenſchicht gebildet, die dem Inneren den wertvollen Saft erhält. Ein Aufſatz: Über die Heizung von Wohnräumen, betont die wichtige Rolle der ſtrahlenden Wärme auch für die Zimmerheizung, der ſehr vielfach nicht genügend Rechnung getragen wird. In einem Vortrag: Über die Trinkwaſſerverſorgung der Städte vom chemiſchen Standpunkte, weiſt der Verfaſſer auf die große Bedeutung der Kalkſalze im Waſſer für die Geſundheit hin: Weiches Waſſer für das Waſchhaus, die Dampfkeſſel und die Lokomotiven, hartes Waſſer in die Trinkkaraffe. Den rieſigen Einfluß, den die Entwicklung der techniſchen Chemie auf unſer ganzes Leben gehabt hat, hat ein Vortrag: Über den Einfluß der chemiſchen Technik auf Leben und Sitte, zum Gegenſtand. Der weitere Vortrag: Allgemeine Geſichtspunkte der chemiſchen Technik, wird einem großen Teil unſerer Leſer noch bekannt ſein. Seines großen, allgemeinen Intereſſes wegen haben wir ihn im letztvergangenen Jahr vollſtändig in der Wochenſchrift für Brauerei zum Abdruck* gebracht. Den Beſchluß macht ein Aufſatz: Über Kondenſation von Gaſen und die direkte Gewinnung des Zinks im Schachtofen.

Mohr.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Füllvorrichtung, bei welcher je ein Kolben mit der Füllröhre und dem Füllkopf verbunden iſt.

Adolph Schneider in Chicago, V. St. A.



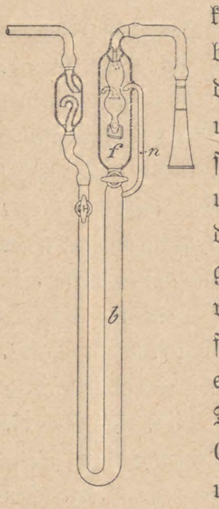
Füllvorrichtung, bei welcher je ein Kolben mit der Füllröhre und dem Füllkopf verbunden iſt, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllkopf (60) und die Füllröhre (20) ſeitlich von den ſich in achſialer Deckung befindlichen Zylindern angeordnet ſind, wodurch die Bauhöhe der geſamten Vorrichtung verringert wird.

(D. R. P. Nr. 256 938 vom 9. Januar 1912.

Queckſilberſpundapparat.

Oscar Kühn in Berlin.

Queckſilberſpundapparat nach Patent 247 541, der zugleich als Sicherheitsvorrichtung beim Abfüllen der Fäſſer verwendbar iſt, dadurch gekennzeichnet, daß die unmittelbare Verbindung zwiſchen dem Entlaſtungsſchenkel (b) und der an dieſen ſich anſchließenden Erweiterung (f) unterbrochen iſt und nur durch ein in einen höher gelegenen Teil der Erweiterung (f) mündendes Umführungsrohr (n) aufrechterhalten iſt, um bei zu hohem Druck das Queckſilber in die Erweiterung (f) zu führen und durch die austretenden Druckgaſe eine Signalvorrichtung bekannter Art in Tätigkeit zu ſetzen.

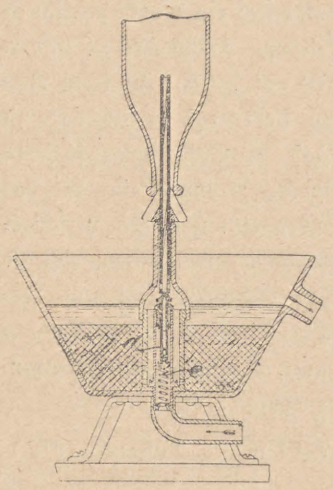


(D. R. P. Nr. 256 458 vom 1. Februar 1912; Zuſatz zum Patent 247 541.)

Maſchine zum Reinigen von Flaſchen u. dgl. mit einer durch den zu reinigenden Gegenſtand ſteuerbaren, zum Anſaugen einer Sand- und Waſſermiſchung dienenden Spülröhre.

Louis Blanc in Lauſanne, Schweiz.

Maſchine zum Reinigen von Flaſchen u. dgl. mit einer durch den zu reinigenden Gegenſtand ſteuerbaren, zum Anſaugen einer Sand- und Waſſermiſchung dienenden Spülröhre, dadurch gekennzeichnet, daß in ihrer tiefſten Stellung die Röhre (d) durch eine Feder (e) nach oben gepreßt wird, deren Wirkung auf die Röhre unmittelbar nach der vor der Abſperrung des Waſſers eintretenden Unterbrechung der Saugwirkung aufhört, derart, daß dem Arbeiter durch Handgefühl der Augenblick angegeben wird, in welchem das Nachſpülen mit bloßem Waſſer beginnt.

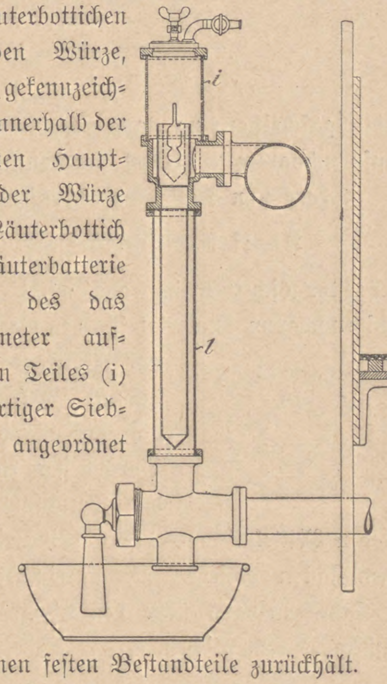


(D. R. P. Nr. 255 886 vom 28. Januar 1912.)

Vorrichtung zur Prüfung der aus den Läuterbottichen abfließenden Würze.

Strauch & Schmidt in Neiße, O.-Schl.

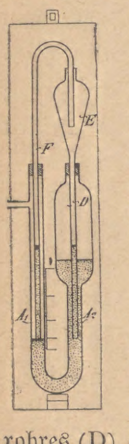
Ausführungsform der durch Patent 251 684 geſchützten Vorrichtung zur Prüfung der aus den Läuterbottichen abfließenden Würze, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der geſchloſſenen Hauptleitung der Würze zwiſchen Läuterbottich und Läuterbatterie unterhalb des das Saccharometer aufnehmenden Teiles (i) ein rohrartiger Siebkörper (l) angeordnet iſt, der die von der abgeläuterten Würze mitgeriſſenen feſten Beſtandteile zurückhält.



(D. R. P. Nr. 256031 vom 30. November 1911; Zuſatz zum Patent 251684.)

Gasdruckregler, insbeſondere für geſpundete Bierfäſſer.

Nicola Caſpary in Trier.

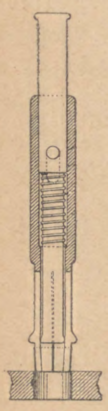


Gasdruckregler, insbeſondere für geſpundete Bierfäſſer, beſtehend aus einem U-förmigen, mit Queckſilber gefüllten Manometerrohre, dadurch gekennzeichnet, daß der mit dem Faß nicht in Verbindung ſtehende Schenkel (A_2) oben erweitert und geſchloſſen iſt und nur durch ein bis in die Queckſilberfüllung tauchendes Trichterrohr (D) mit der Außenluft in Verbindung ſteht, daß ferner der mit dem Faß in Verbindung ſtehende Schenkel (A_1) durch ein in das Queckſilber eintauchendes verſchiebbares Rohr (F), welches zugleich als Entlaſtungsſchenkel dient und deshalb in den Trichter (E) des Trichterrohres (D) ausmündet, ebenfalls mit der Außenluft in Verbindung gebracht iſt.

(D. R. P. Nr. 257864 vom 6. Dezember 1910.)

Verſchluß für Faßſpundlöcher.

Eduard Pfiſterer in Kaltenhauſen bei Hallein.

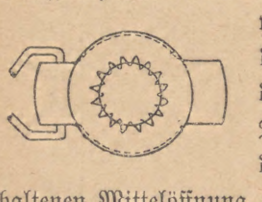


Verſchluß für Faßſpundlöcher, beſtehend in einer glatten Metallkapſel, deren Mantelfläche gegen die Wandung des Spundloches aufgetrieben wird, ohne in einzelnen Teilen deformiert zu werden.

(D. R. P. Nr. 255146 vom 19. März 1911.)

Dichtungsſcheibenring aus nicht auf Zug beanſpruchbarem Material für den Verſchlußkopf von Flaſchenverſchlüſſen.

Adolf Nietzſch in Prag.

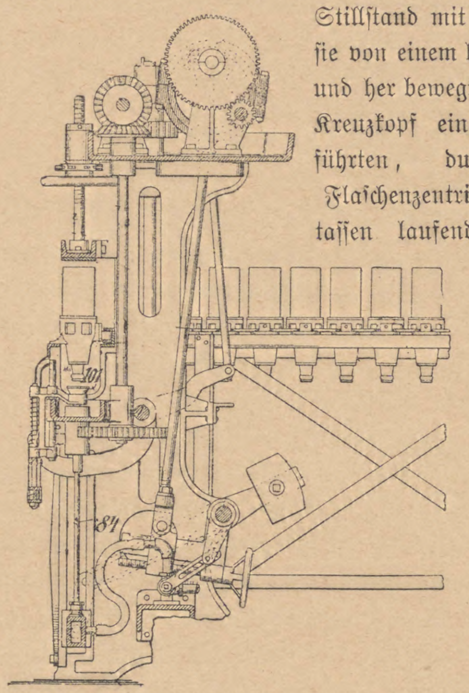


Dichtungsſcheibenring aus nicht auf Zug beanſpruchbarem Material für den Verſchlußkopf von Flaſchenverſchlüſſen, dadurch gekennzeichnet, daß der Rand der im Durchmeſſer kleiner als der Verſchlußknopf gehaltenen Mittelöffnung des Scheibenringes mit kurzen Zacken verſehen iſt, die ein Überſtreifen des Scheibenringes über den Knopf des Verſchlußkopfes ermöglichen.

(D. R. P. Nr. 258324 vom 29. März 1912.)

Maſchine zum Spülen von Flaſchen.

Max Epſtein in Chicago, V. St. A.

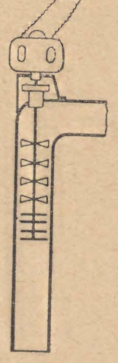


Maſchine zum Spülen von Flaſchen, die in umgekehrter Lage ſchrittweiſe durch die Maſchine bewegt werden und bei ihrem jedesmaligen Stillſtand mit in ſie von einem hin und her bewegten Kreuzkopf eingeführten, durch Flaſchenzentriertaſſen laufenden Bürſtenſpindeln und Ausſpritzrohren in Linie kommen, dadurch gekennzeichnet, daß die federnd getragenen Taſſen (101) unabhängig von der Hin- und Herbewegung der Spindeln (85, 84) zwangläufig bewegt werden, um das Heben der Taſſen vor dem Heben der Spindeln und das Senken der Taſſen nach dem Senken der Spindeln bewirken zu können.

(D. R. P. Nr. 259684 vom 23. Mai 1911.)

Vorrichtung zum Ausſchänken von Bier in Gläſer od. dgl.

Louis Heß in Darmſtadt.

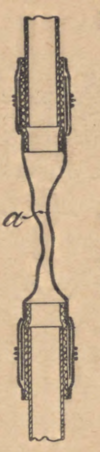


Vorrichtung zum Ausſchänken von Bier in Gläſer od. dgl., bei der das Bier ſowohl ſchaumlos in das Glas gelangt und dasſelbe in beliebiger Höhe anfüllt, als auch der Füllung des Glaſes Schaum zugeführt wird, welcher aus noch nicht ausgeſchänktem Bier erzeugt iſt, gekennzeichnet durch eine im Hahngehäuſe oder im Abflußſtutzen gelagerte, mit Flügeln od. dgl. beſetzte Welle, die in ſchnelle Umdrehung verſetzt wird, ſo daß die während der Drehung der Welle den Abflußſtutzen durchfließenden Bierteilchen der Zentrifugalkraft unterworfen werden, wodurch ein die Schaumbildung begünſtigendes Vakuum erzielt wird.

(D. R. P. Nr. 256746 vom 22. Februar 1910.)

Queckſilberſpundverſchluß mit unter dem Druck des Queckſilbers den Gasabſchluß bewirkendem Darmſchlauch.

Heinrich Barczewski in Danzig-Langfuhr.



Queckſilberſpundverſchluß mit unter dem Druck des Queckſilbers den Gasabſchluß bewirkendem Darmſchlauch (a), dadurch gekennzeichnet, daß der letztere an beiden Enden mit Verſtärkungsmanſchetten verſehen iſt.

(D. R. P. Nr. 249237 vom 24. Dezember 1911.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6f. A. 23456. Vorrichtung zum Entpichen und Pichen bzw. Anwärmen und Leimen von Fäſſern. Fa. Wm. Arnemann, Hamburg. 6. Februar 1913.

Kl. 6f. N. 13757. Faßtransportſchwinge mit periodiſchem Umlauf. C. A. Neubecker, Offenbach a. M. 31. Oktober 1912.

Kl. 64b. D. 27278. Vorrichtung zum Reinigen von Bierleitungen und ihrer Zubehörteile. Max Deck, Straßburg i. Elſ., Bahnhofspl. 7. 9. Juli 1912.

Kl. 64b. G. 37038. Vorrichtung zum Durchſchieben von Flaſchenkäſten u. dgl. an Einweichmaſchinen. Ernſt Göbel, Feuerbach b. Stuttgart. 4. Juli 1912.

Patent-Erteilungen.

Kl. 64b. Nr. 263591. Korkmaſchine mit auf- und abbeweglicher Flaſchenſtütze. Anders Anderſen Pindſtofte, Frederiksberg, Dänemark; Vertr.: Dipl.-Ing. C. Fehlert, G. Loubier, F. Harmſen, A. Büttner u. E. Meißner, Patent-Anwälte, Berlin SW. 61. 5. Dezember 1911. P. 27963.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6b. Nr. 561980. Gärbottich-Anzapfhahn, bei welchem durch Öffnen und Schließen des Hahnreibers gleichzeitig das Bottichventil gehoben und geſenkt wird. Stolz & Reindl, München. 12. Juni 1913. St. 17914.

Kl. 64b. Nr. 561844. Vorrichtung zum Reinigen von Bierſchankapparaten. Otto Nitzſche u. Paul Drandorff, Dahlen i. S. 23. Juni 1913. D. 25248.

Kl. 64c. Nr. 561707. Kolbenverſchluß an Anſtichapparaten. C. Breitwiſch, Geſellſchaft für Brauereibedarf m. b. H., Cöln. 16. Juni 1913. B. 64166.

Kl. 81c. Nr. 561046. Eichplatte aus wetterfeſtem Metall mit auswechſelbaren Zahlen und Eichplombe Friedrich Günther, Leipzig, Tauchaerſtr. 48. 21. Juni 1913. G. 33646.

6. September 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 36.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von M. Delbrück. redigiert von W. Windiſch.

Inhalt.

Zur Aſſimilation des Harnſtoffes durch Hefen und Pilze. S. 477.
Die Beſchaffenheit der neuen Gerſten. S. 480.
Zur Transportfaßfrage. S. 483.
Prüfung einer Gerſtentrocknungsanlage von Hermann Kropf-Erfurt. S. 484.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 488.
Patent-Angelegenheiten. S. 488.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Zur Aſſimilation des Harnſtoffs durch Hefen und Pilze.

(Mitteilung aus dem biologiſchen Laboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von **P. Lindner** und **G. Wüſt**.

Die Frage der Harnſtoffaſſimilation durch Hefen und Pilze iſt aus dem Grund von Bedeutung, weil der tieriſche Organismus den Harnſtoff in großen Mengen ausſcheidet, (der Menſch bis 35 g täglich; Pferde, Rinder bedeutend mehr). Mit dem Dünger und der Jauche gelangt er in den Ackerboden, wo er den Mikroben zum Opfer fällt, ſofern dies nicht ſchon vorher geſchehen. Auch im tieriſchen Körper ſchon kann er die Entwicklung von Mikroben begünſtigen. Es ſei nur an die Pneumurie zuckerkranker Perſonen erinnert. Harnſtoff kommt auch im Schweiß, im Glaskörper des Auges, in der Leber vor, bei den Knorpelfiſchen ſogar in den Muskeln. Beſonders konzentriert enthalten ihn die Exkremente der Vögel und Reptilien. Durch erſtere erfährt er eine reichliche Ausbreitung auf dem Laub und der Rinde der Bäume, wo er mit dem Blatt-Schildlaushonig zuſammen den Darmmikroben der Vögel und den aus der Luft herangewehten Keimen eine mehr oder weniger gute Nahrung abgibt. Mitunter beſitzt auch der Bienenhonig einen Geruch nach faulem Harn. Bei Nierenkranken verbreitet ſich der Harnſtoff im Blut, Galle, Speichel, Milch und Eiter.

Die Tatſache, daß der Harnſtoff durch verſchiedene Organismen vergoren werden kann, iſt lange bekannt. Über ſeine Fähigkeit, den verſchiedenen Mikroben als Nährſtoffquelle zu dienen, finden ſich nur wenige Angaben, ſo in Lafars „Handbuch der techniſchen Mikologie" I. S. 406, 419, Czapeks „Biochemie der Pflanzen" II. S. 101 und Kruſe „Allgemeine Mikrobiologie" 1910 S. 111. Nägeli hält den Harnſtoff für ungeeignet als Kohlenſtoffquelle, während Benecke dieſen Satz dahin einſchränkt, daß er zwar nicht gut nährt, aber auch nicht ganz wertlos iſt. Klebs (Jahrbuch für wiſſenſchafliche Botanik 1899 S. 513) ſagt, daß Harnſäure ein geringer, Harnſtoff ein ſchlechter Nährſtoff ſei. Nach Lutz können dieſe Amine, welche allein nicht aſſimilierbar ſind, dann aſſimiliert werden, wenn gleichzeitig Ammonnitrat beigefügt wird (Ann. des sc. nat. Bot. 1898 Bd. 7 S. 1). Went (Berichte der deutſchen bot. Geſ. 1896, 16. S. 158) gibt an, daß Monilia sitophila von Aſparagin allein ſich nähren kann, während ſie bei Harnſtoff noch eine andere Kohlenſtoffquelle benötige. Harnſtoff wird von Beijerinck für Hefe als unbrauchbar befunden. Thomas (Comptes rend. de l'Acad. 1901 Bd. 133 S.312) beobachtete, daß ſie bei Harnſtoffdarreichung in 10prozentiger Zuckerlöſung ſchwach, in 20prozentiger Zuckerlöſung aber kräftig gedeiht. Laurent (Ann. Soc. belge de Mikrosk. 1890) fand, daß 1prozentige Harnſtofflöſung von Hefen nicht als Kohlenſtoffquelle benutzt werden kann. Harnſtoff ſoll Pilzen (Giaconnon) und einzelnen Bakterien den nötigen Kohlenſtoff bieten können, wenn er auch gewöhnlich nur als Stickſtoffquelle dient. Schulz hält Harnſtoff für Mycoderma, Went und Prinſen-Gerlings für Sacch. vordermanni verwendbar. Alexander Koſſowicz hat neuerdings in der Zeitſchrift für Gärungsphyſiologie Bd. 1 Heft 1 1912 folgende Pilze: Botrytis bassiana, Penicillium crustaceum, Mucor Boidin, Cladosporium herbarum, Phytophtora infestans, Penicillium brevicaule, Aspergillus glaucus, Aspergillus niger, Isaria farinosa und ein Fusisporium von einer Kartoffelpflanze in Rohrzucker mit Harnſtoff kultiviert und überall kräftige Ammoniakbildung gefunden, ebenſo in Harnſäurelöſung mit Rohrzucker; es waren alſo der Harnſtoff und die Harnſäure als Stickſtoffquelle vollkommen ausreichend. Puriewitſch (Bioch. Zeitſchr. 1912 S. 1) hat gezeigt, daß Aspergillus mit Harnſtoff in Verbindung mit organiſchen Säuren ganz gute Ernten gibt.

Nach den in der Literatur gefundenen Angaben über die Aſſimilation von Harnſtoff iſt zu erſehen, daß dieſer ohne andere Kohlenſtoffquellen nicht gut als Stickſtoffquelle benutzt werden kann Während er als Kohlenſtoffquelle für einige Schimmelpilze in ganz geringen Mengen aſſimilationsfähig erſcheint, liegen für Hefen noch zu wenig poſitive Ergebniſſe vor. Die nachfolgenden Unterſuchungen ſollen einen Einblick in die verſchiedenen noch unaufgeklärten Verhältniſſe bieten.

Daß der Harnſtoff in Gärungsbetrieben gelegentlich eine Rolle ſpielt, namentlich in Chile, Mexiko, iſt bekannt. Dort wird der Guano der Vögel mitunter den Gärbottichen zugeſetzt, damit es der Hefe in den Zucker- oder Maismaiſchen nicht an Stickſtoffſubſtanzen fehle.

Die hier zu beſprechenden Verſuche liegen ſchon über zwei Jahre zurück; ihre Veröffentlichung wurde verzögert durch den von Ippen geführten Nachweis, daß die vorerſt zur Anwendung gekommene Maltoſe nicht frei von N-Subſtanzen war. Es ſollte erſt ein Kontrollverſuch mit reiner Maltoſe und Harnſtoff ausgeführt werden. Dies iſt inzwiſchen geſchehen und iſt durch denſelben feſtgeſtellt worden, daß die Deutung der Reſultate der erſten Verſuchsreihe nicht einwandsfrei war. Ein Teil des Erfolges, den wir bei Harnſtoff-Maltoſeernährung der Hefen und Pilze dem Harnſtoff zugute gehalten, muß den N-haltigen Beſtandteilen der Maltoſe (Kahlbaum) angerechnet werden. Trotz dieſer Erkenntnis erſcheint eine Mitteilung dieſer Aſſimilationsverſuche geboten und zwar ſchon deswegen, weil es ſich bei ſolchen Verſuchen nicht nur um theoretiſche Fragen über die Brauchbarkeit irgend einer chemiſchen Verbindung, ſondern mit in erſter Linie um die Unterſcheidung und Charakteriſtik der zu prüfenden Stämme handelt.

Eine unbekannte Größe, die in allen Verſuchen in gleicher Menge zur Geltung kommt und das Wachstum der Hefen und Pilze bald fördert, bald unbehelligt läßt oder gar lähmt, ſtellt eben auch ein Reagens zur Unterſcheidung dar.

Wenn von zwei ſehr ähnlichen Stämmen der eine in der Nährlöſung mit dem Nährſtoff x gut, der andere ſchlecht wächſt, dann ſind wir von der Verſchiedenheit der Stämme überzeugt, obwohl uns die genauere Zuſammenſetzung des Nährbodens unbekannt iſt.

Man braucht nur zu verweiſen auf alle Gärverſuche, die vor der Entdeckung der Zymaſe ausgeführt worden ſind, bei denen die Zymaſewirkung auch immer als tatſächliches Unterſcheidungsmittel herangezogen wurde.

Die Wahl der Maltoſe als Kohlenſtoffquelle ſchien nach den Unterſuchungen von Lindner und Saito in Wochenſchrift für Brauerei 1911 Nr. 41 das einzig richtige zu ſein, um eine ſo ſpröde Verbindung wie den Harnſtoff dem Pilzorganismus annehmbar zu machen. Es konnte aber möglich ſein, daß Maltoſe von dem einen oder anderen Pilz nicht aſſimiliert wurde. Um nun nicht den Harnſtoff dafür verantwortlich zu machen, wurde eine zweite Verſuchsreihe durchgeführt, in der Maltoſe mit Ammonſulfat kombiniert wurde. Wuchs in dieſer der Pilz, aber nicht in der Harnſtofflöſung, dann war die

Maltoſe daran unſchuldig und die Schuld lag an dem Harnſtoff.

Der Harnſtoff wurde in den Konzentrationen von 0,38—1,6 und 3,3 pCt. angewandt und der 5prozentigen Maltoſe-Minerallöſung zugeſetzt. Jedem Pilz wurden 5 ccm dieſer Löſung, die außer Maltoſe und Harnſtoff 0,025 pCt. $MgSO_4$ und 0,5 pCt. KH_2PO_4 als mineraliſche Nahrung enthielt, zur Verfügung geſtellt und zwar in den ſehr handlichen Vierkantfläſchchen. Als Waſſer kam N-freies Leitungswaſſer zur Benutzung.

Um etwaigen Zerſetzungen des Harnſtoffes beim Kochen mit der Minerallöſung vorzubeugen — es bildeten ſich ohnehin ſchon, beſonders in den Maltoſelöſungen Ausſcheidungen, u. a. ſolche von tertiären Kalk- und Magneſiaphosphaten infolge des Kalkgehaltes des Leitungswaſſers — wurde derſelbe für ſich in 20prozentiger Löſung ſteriliſiert und dann mittels Pipette den einzelnen Fläſchchen mit der Mineralmaltoſelöſung hinzugefügt, nachdem dieſe an zwei aufeinanderfolgenden Tagen je 20 Minuten im Dampftopf erhitzt worden waren. Die zur Kultur ausgewählten Hefen wurden zunächſt zwei Tage in ſteriler Würze aufgefriſcht, dann hat man dieſe abgegoſſen und durch Mineralmaltoſelöſung + einen Tropfen 20prozentiger Harnſtofflöſung erſetzt. Nach zwei Tagen wurde die über dem Boden ſtehende Flüſſigkeit wiederum abgegoſſen, durch ſteriles Waſſer erſetzt und die Kultur nun einen Tag bei Zimmertemperatur ſtehen gelaſſen, um Glykogen und andere Gärſtoffe auszuſchalten. Die Hefen wurden nochmals mit ſterilem Waſſer ausgewaſchen, dann ſoweit verdünnt, daß auf jeden Impftropfen für die einzelnen Fläſchchen etwa 10—12 Zellen kamen. Die Fläſchchen blieben bei Zimmertemperatur (20—25° C.) ſtehen. Außer in den Fläſchchenkulturen wurden die ausgewählten Hefen auch in Tröpfchenkulturen von den gleichen Nährlöſungen beobachtet.

Die Hefen wurden ausgeſät:

1. in Würze;
2. in Mineral-Maltoſe-Harnſtofflöſung (0,38 pCt. Harnſtoff);
3. in Mineral-Maltoſe-Harnſtofflöſung (3,3 pCt. Harnſtoff);
4. in Mineral-Maltoſe-Ammonſulfatlöſung (0,5 pCt. Harnſtoff);
5. in 1,6prozentiger Harnſtofflöſung allein;
6. in der Minerallöſung allein mit 0,025 pCt. $MgSO_4$ und 0,5 pCt. KH_2PO_4

Bei ſchwachem Wachstum mußte das Mikroſkop zu Hilfe genommen werden, um Verwechſelungen mit den ſtaubartigen Nährſalzausſcheidungen zu vermeiden. Bei kräftigem Schütteln der Fläſchchen konnte jedoch die Beobachtung gemacht werden, daß ſelbſt die Staubhefen kleine Flocken bilden, die ſich von dem Nährſalzniederſchlag unterſcheiden laſſen. Aus der Tabelle iſt zu erſehen, daß der Harnſtoff namentlich in der 0,38prozentigen Löſung durchſchnittlich ein beſſeres Wachstum ergeben hat, als die Maltoſelöſung allein. Das Wachstum in letzterer ſchien zu ſtark, als daß eine etwaige Verunreinigung der Maltoſe dafür allein verantwortlich gemacht werden konnte. Es gab dieſer Verſuch Veranlaſſung, eine Luftſtickſtoffaſſimilation in Betracht zu ziehen, die nach einer Beobachtung des einen von uns (Lindner) an Blastoderma salminicolor nicht von der Hand zu weiſen war und die auch durch Angaben von Zikes, Liepmann, Stahel eine Stütze erhielt. Über den weiteren Verlauf dieſer Forſchungsrichtung wird an anderer Stelle näheres mitgeteilt werden.

Hier ſei nur noch erwähnt, daß in der vergorenen Flüſſigkeit auf Bildung von Ammoniak, Oxalſäure und Salpeterſäure gefahndet wurde. Der Nachweis der Ammoniakbildung wurde durch Erhitzen der Flüſſigkeit mit Natronlauge und die Reaktion der Dämpfe auf Neßlerſches Reagens, das an einem Glasſtab über der erhitzten Flüſſigkeit dargeboten wurde, geführt. In der gleichen Löſung ohne Harnſtoff gelang die Reaktion nicht. Bei Zugabe einer kleinen Menge Harnſtoff zu der ſterilen Nährlöſung konnte nur eine geringe, kaum ſichtbare Rotfärbung beobachtet werden. Oxal- und

Tabelle 1. **Aſſimilationsverſuche in Harnſtofflöſungen.** (Ausgeführt von G. Wüſt.)

Das Wachstum in den Fläſchchen mit je 5 ccm Nährlöſung iſt in der Tabelle gekennzeichnet durch: 3, 2, 1, ? — (ſtarkes, mäßiges, ſchwaches, fragliches, kein Wachstum.) gf bedeutet großflockig, ff feinflockig, × kleine Infektion.

Reinkulturen mit Sammlungsnummern (rechts)	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
	5 pCt. Maltoſe mit			5 pCt. Maltoſe allein	5 pCt. Maltoſe + 0,5 pCt. $(NH_4)_2SO_4$	Minerallöſung allein	Harnſtofflöſung (1,6 pCt.) allein	2 pCt. Alkohol	1,8 pCt. Eſſigſäure	0,5 pCt. $(NH_4)_2SO_4$	0,5 pCt. NH_4NO_2
	0,38 pCt.	1,6 pCt.	3,3 pCt.					+ 0,38 pCt Harnſtoff, + 0,025 $MgSO_4$, + 0,5 KH_2PO_4			
	Harnſtoff										
1. Sacch. thermantitonum . . . 796	3—2 gf	2—3	2 ff	2—3	2	?	?	1	—	—	?
2. Sacch. Pastorianus 115	3 gf	3	2-1 ff	2	2-3	—	—	?	—	?	?
3. Sacch. intermedius 116	3 gf	3 ff	3 2 ff	2	3	—	1	1	—	?	?
4. Sacch. ellipsoideus 118	3	3	2—3	2	3	?	1	1	—	?	?
5. Fruchtätherhefe 197	3	2—3	2—3	2-3	3	?	1	3	—	1	1
6. Sacch. hyaloporus 75	3—2	2—3	2-3	2—3	2	?	1	1	—	?	?
7. Sacch. farinosus 125	3	3	3	2—3	3	?	1	3	—	1	1
8. Sacch. Ludwigii 273	3—2	3—2	2—3	2	3—2	—	—	1—2	—	1	?
9. Schizos. Pombe 173	2—3	1	—	2	3—2	?	—	?	—	—	—
10. Endomyces Magnusii 828	3	3—2	2—3×	2—3×	3—2×	—	1	1—2	—	?	?

Befunde in den Tröpfchenkulturen nach 6tägigem Verweilen bei 25° C.:

In a) Maltoſe-Harnſtoff- (0,38 pCt.) -Löſung meiſt ſtarkes Wachstum, insbeſondere bei 7 S. farinosus und 5 Fruchtätherhefe: ſchwaches Wachstum bei 1 und 9: S. thermantitonum und Schiz. Pombe.

In c) (3,3 pCt. Harnſtoff). 9. Pombe zeigt gar kein Wachstum; in den meiſten Fällen verſpätetes Ausſproſſen, erſt nach drei Tagen. Durchweg viel geringere Entwicklung wie in a). Auch morphologiſche Unterſchiede gegenüber den a-Kulturen. Die Hefen waren durchſchnittlich kleinzelliger und entwickelten keine ſo ſtarken Sproßverbände wie in Würze. Die ſtärkſten Abweichungen zeigte Sacch. farinosus: In Würze lineare, hier mehr torulöſe Sproßverbände. Da anfänglich hier an eine Infektion gedacht wurde, wurden letztere in Würze übertragen; ſie ergaben nun wieder das typiſche Bild.

In f. und g. in bloßer Mineral- bzw. Harnſtofflöſung wurden günſtigenfalls (wie bei S. farinosus) ein 2—3maliges Ausſproſſen ſonſt ſo gut wie keine Wachstumserſcheinung beobachtet.

In e. Maltoſe-Ammonſulfatlöſung ergab ſich nach wenigen Stunden ein Ausſproſſen, das große und vakuolenreiche Zellen lieferte.

In Maltoſelöſung allein ſchwächeres Wachstum.

Salpeterſäure konnten nach den üblichen Methoden nicht nachgewieſen werden.

Nachdem ſämtlichen 10 Hefen gegenüber Harnſtoff in Verbindung mit Maltoſe als mehr oder weniger gute Stickſtoffquelle ſich erwieſen, wurden noch einige Verſuche angefügt, in denen die Maltoſe durch Alkohol und Eſſigſäure erſetzt wurde und weiter zwei Verſuche, wo der Harnſtoff als C-Quelle in Anſpruch genommen wurde.

Die in den Spalten h, i, k, l vermerkten Befunde zeigen, daß Alkohol in Verbindung mit 0,38 pCt. Harnſtoff nur bei S. farinosus und der Fruchtätherhefe gutes Wachstum ergab.

Die Eſſigſäure war in zu hoher Konzentration angewandt und gab überall ein negatives Reſultat.

Als C-Quelle ſpielt Harnſtoff eine ganz untergeordnete Rolle in Verbindung mit Ammonſulfat und Ammonnitrat.

Die oben wiedergegebenen Befunde ſind bereits im Sommer 1911 in der Prüfungsarbeit für das Brauerei-Ingenieurdiplom von Herrn Wüſt niedergelegt worden.

Ein Jahr ſpäter, im April 1912, wurden die Harnſtoffverſuche fortgeſetzt (von Lindner unter Mithilfe von Frl. Toni Unger).

Da bei der Zuckerkrankheit öfters Gärungen in der Harnblaſe beobachtet werden und hier der Traubenzucker in erſter Linie in Betracht kommt, wurden eine Anzahl Hefen ſowohl in Maltoſeharnſtofflöſungen als in Dextroſeharnſtofflöſungen eingeſät. Harnſtoff, Maltoſe und Dextroſe ſtammten, wie in den früheren Verſuchen, von Kahlbaum, Berlin.

In den mikroſkopiſchen Präparaten waren in der Dextroſelöſung bei einigen Hefen wie 419, K, 183 und 784 Sporen ausgebildet. In der Maltoſelöſung nur bei 784.

Tabelle 2. **Harnſtoff-Aſſimilationsverſuche.**
26. April bis 14. Mai 1912.

(Siehe nebenſtehende einſpaltige Tabelle.)

3 = ſtarkes, 2 = mäßiges, 1 = ſchwaches Wachstum

Samml. Nr.	Reinkulturen	Maltoſe + Harnſtoff	Dextroſe + Harnſtoff
	Untergärige Hefe:		
6	Saaz	3 ſtaubig	2 ſtaubflockig
19	Frohberg . .	3 grobflockig	2 grobflockig
175	Carlsberg I .	3 ſtaubig	2 ſtaubig
419	Spatenbräu .	3 „	3 „
616	Pietſch. . . .	3 Schollenbildung	2 flockig
	K.	3 ſtaubig	3 feinflockig
	M.	3 „	3 flockig
	H.	3 „	3 „
	Obergärige Hefe:		
30	Jörgenſen . .	3 ſtaubflockig	3 ſtaubflockig
145	Koch	3 feinflockig	2 feinflockig
150	Zeitz.	1—2 ſtaubig	1 ſtaubflockig
183	S. cerevisiae I	3 ſtaubig	3 ſtaubig
376	Jena	3 ſtaubflockig	3 ſtaubflockig
539	Porter. . . .	3 ſtaubig	3 ſtaubig
678	Broyhan . .	3 „ (Inf.)	1 flockig
	A.	3 „	1 ſtaubig
	B.	3 „	1 „
	Brennereihefe:		
128	Raſſe II. . .	3 ſtaubflockig 1)	2 ſtaubig 1)
136	Maſſow . . .	3 grobflockig 1)	2 „
755	Raſſe XII . .	3 ſtaubig	3 klumpig
800	Weinhefe für Melaſſegärung . .	3 Schollenbildung	3 feinflockig
	Preßhefe:		
85	Sinner . . .	3 flockig	1 feinflockig
430	Schwarzwöller	3 ſtaubig 1)	3 ſtaubflockig 1)
	Weinhefe:		
454	Winningen .	3 ſtaubig	3 ſtaubig
466	Aßmannshauſen . .	3 „	2—3 ſtaubig
523	Riesling . . .	3 „	3 ſtaubig
531	Chambertin .	3 „	2-3 ſtaubig
846	Stachelbeeren	3 grobflockig	3 feinflockig
	Wilde Hefe:		
784	S. cratericus .	3 ſtaubig	2-3 ſtaubig
806	S. turbidans untergärige Varietät. .	3 feinflockig 1)	3 feinflockig 1)
809	S. turbidans obergärige Varietät. .	3 1)	3

---

1) = Wandbelag.

Die Nährlöſung beſtand aus: 0,025 pCt. $MgSO_4 + 0{,}5$ pCt. KH_2PO_4, 5 pCt. Maltoſe bzw. Dextroſe und 0,38 pCt. Harnſtoff. Dieſer wurde in einer 20prozentigen Löſung hergeſtellt und davon je 0,11 ccm zu je 5 ccm der Nährlöſung hinzugegeben.

Reſultate aufgenommen nach 18 Tagen.

Bei dem Vergleich der beiden Spalten fällt auf, daß in faſt der Hälfte der Fälle das Wachstum in Dextroſelöſung um 1 bis 2 Grade vermindert erſcheint, ſo daß geſchloſſen werden konnte, daß auch hier die Maltoſe der Dextroſe gegenüber von den Hefen bevorzugt wird. Inzwiſchen war aber durch Ippen zahlenmäßig die Verunreinigung der Kahlbaumſchen Maltoſe durch N-Subſtanzen (mit 0,25 pCt. Protein) bekannt geworden. Da reine Maltoſe noch nicht zur Hand war, ſollte der Vergleich mit der Dextroſe zeigen, ob der Unterſchied ſich ſtark hervorheben würde. Um auch zahlenmäßig dieſen Unterſchied hervorzuheben, wurden 27 Maltoſefläſchchen ausgeſchleudert und dabei 0,1172 g erhalten; 19 Dextroſefläſchchen gaben nur 0,0391 g; auf ein Maltoſefläſchchen kommt durchſchnittlich 0,0043 g Ernte, auf ein Dextroſefläſchchen 0,002 g, alſo etwa nur die Hälfte.

Im Dezember 1912 waren wir in Beſitz einer kleinen Menge reiner Maltoſe und Dextroſe gekommen, ſo daß wir mit einigen wenigen Hefen vergleichende Wachstumsverſuche mit den urſprünglichen und den gereinigten Zuckern alle in Verbindung mit 0,38 pCt. Harnſtoff und 0,025 pCt. $MgSO_4$, 0,5 pCt. KH_2PO_4 anſtellen konnten. Angewandt 5 pCt. Zucker, Flüſſigkeitsmenge 10 ccm.

(Siehe untenſtehende zweiſpaltige Tabelle.)

	Maltoſe rein	Dextroſe rein	Maltoſe unrein	Frühere Dextroſe
Hefe Saaz 6	3 ſtaubflockig	2—3 ſtaubig	3 flockig	2-3 ſtaubig
„ Frohberg 19	2 großflockig	1—2 feinflockig	3 großflockig	1—2 feinflockig
„ B . . . . obergärig	2 ſtaubig	2 ſtaubig	3 ſtaubig	2 ſtaubig
„ Sinner, Preßhefe 85	2 feinflockig	2—3 flockig	3 ſtaubflockig	2—3 feinflockig

Aus dem Vergleich geht hervor, daß die gereinigte Maltoſe etwas weniger kräftiges Wachstum ergab, als die unreine, mit Ausnahme bei Hefe Saaz. Die reine Maltoſe iſt der reinen Dextroſe bei Saaz und Frohberg etwas überlegen, bei Hefe 85 (Preßhefe Sinner) dagegen etwas unterlegen.

Die alte und neue Dextroſe zeigten ſich vollkommen gleichwertig. Leider iſt in Anbetracht der geringen Flüſſigkeitsmenge unterlaſſen worden, die Ernten auszuſchleudern und Lebend- und Trockengewicht zu beſtimmen. Vielleicht wären die Ergebniſſe bei der reinen Maltoſe und Dextroſe noch übereinſtimmender geworden, als der Augenſchein ſie hinſtellte, der namentlich bei flockigen und ſtaubigen Bodenſätzen geneigt iſt, erſtere höher zu werten.

Jedenfalls iſt der Unterſchied zwiſchen unreiner und reiner Maltoſe nicht derart, daß er lediglich auf die N-ſubſtanz bezogen werden kann, ſondern es muß dieſe mit der Maltoſe ſelbſt von den Zellen aufgenommen ſein.

Als wichtigſtes Ergebnis der vorliegenden Unterſuchung können wir feſtſtellen, daß auch die Hefen den Harnſtoff ziemlich gut als Stickſtoffquelle verwerten können.

Die Beſchaffenheit der neuen Gerſten.

(Mitteilung aus der Rohſtoff-Stickſtoffabteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von D. Neumann.

In verſchiedenen Nummern unſerer Fachzeitſchriften[1]) hatten wir den Leſern bereits mehrfach Unterſuchungsreſultate von neuen Gerſten mitgeteilt, und auch heuer Wert darauf gelegt, möglichſt frühzeitig einen Überblick von dem Qualitätsausfall der neuen Ernte zu geben. In dem in Nr. 188 der „Tageszeitung für Brauerei“ veröffentlichten Artikel konnte nach den Reſultaten der erſten 100 unterſuchten Gerſten bereits darauf aufmerkſam gemacht werden, daß allem Anſcheine nach eine gute Qualität zu erwarten ſteht, die nicht nur in ihrem Eiweißanteil günſtig ausfällt, ſondern die auch in ihrer Körnung und in der durchſchnittlich vorhandenen feineren Spelzenbeſchaffenheit das vorjährige Produkt recht vorteilhaft übertreffen dürfte.

In den folgenden zwei Wochen hat die Anzahl der der Rohſtoff-Stickſtoffabteilung zur Unterſuchung und Begutachtung zugeſandten Muſter eine derartige Zunahme erfahren, daß es nun möglich iſt, auf Grund der geprüften Proben — über 500 verſchiedenſter Provenienz — ein klares Bild darüber zu gewinnen, was wir in der neuen Kampagne zu erwarten haben.

Unſere anfänglich geäußerte Meinung von einem günſtigen Qualitätsausfall hat durch die fortlaufenden Analyſen ihre volle Beſtätigung gefunden, ſo daß mit Vertrauen der Verarbeitung der neuen Gerſte entgegengeſehen werden kann.

Was nun die Zuſammenſetzung der diesjährigen Gerſten betrifft, ſo zeigt ſich, daß die eiweißarmen Gerſten überwiegen; es findet ſich dieſer Vorteil nicht nur in einigen bevorzugten Anbaugebieten, ſondern er iſt gleichmäßig in ſämtlichen Gebieten, einheimiſchen wie ausländiſchen, anzutreffen. Mußte im Vorjahr mit einem Durchſchnittseiweißgehalt von 12,5 pCt. gerechnet werden, ſo dürfte er in dieſem Jahre 10 pCt. kaum überſchreiten.

In ſehr vielen Fällen iſt der Stickſtoffanteil erſtaunlich niedrig, 8—9 pCt., eine Erſcheinung, die in dieſem Umfange vom Verfaſſer vor der Ernte nicht vorausgeſehen, und die auch in den meiſten Fachkreiſen ebenfalls nicht erwartet wurde. Während die ausgeſprochen eiweißarmen Jahre 1904 und 1911 durch Trockenheit und ſtarke Beſonnung charakteriſiert wurden, trifft für den Verlauf der Witterung in der ganzen Vegetationsperiode der Gerſte 1913 eigentlich das Gegenteil zu; der Sommer 1913 zeichnete ſich weder durch Trockenheit, noch durch eine übergroße Anzahl ſonniger Tage aus. Die meiſt kühle, trübe und regneriſche Witterung, in der die Gerſte heranreifen mußte, erfuhr erſt in den letzten Julitagen, als mit dem Schnitt der Gerſte bereits vielfach begonnen worden war, eine Änderung zum beſſeren. Hatte man für die Produkte von 1904 und 1911 das Wort „notreif“ geprägt, eine Bezeichnung, die nach Anſicht des Berichterſtatters wohl beſſer mit „überreif“ zu vertauſchen iſt, und manche Erſcheinungen, die ſich hier und da während der Verarbeitung dieſer eiweißarmen Gerſten einſtellten, hierauf zurückgeführt, ſo dürfte das heurige Erzeugnis mit ſeiner langſameren und etwas verzögerten Entwicklung auch hierin ein Gegenſtück bilden. Wir werden alſo in dieſer Kampagne Gelegenheit haben, nicht nur ein durchſchnittlich ſtickſtoffarmes Produkt zu verarbeiten, ſondern auch eine Gerſte,, die im Gegenſatz zu früheren, eiweißarmen Jahren unter ganz anderen Bedingungen und Verhältniſſen ihre Entwicklung und ihr Reifeſtadium abgeſchloſſen hat. Verfaſſer möchte die diesjährigen Verhältniſſe für eine glatte und ungeſtörte Verarbeitung als die beſſeren anſprechen.

Es iſt ja nun eine bekannte, auch in den beſten Gerſtenjahren ſich ſtets wiederholende Erſcheinung, daß neben der Hauptmenge der proteinarmen Qualitäten in allen Anbaugebieten auch recht ſtickſtoffreiche Gerſten anzutreffen ſind, Erdruſche, die hinſichtlich ihrer Zuſammenſetzung gänzlich aus dem Rahmen des Durchſchnittsbildes herausfallen. Die Stickſtoffabteilung hat derartige Muſter mit über 12, 13 und noch höherem Eiweißgehalt bis herauf zu über 14 pCt. ſowohl in Pommern, wie Poſen, Provinz Sachſen, Sachſen, Thüringen, in der Mark, Schleſien und in ſüdeutſchen Lagen feſtſtellen können, ſie ſind aber in geringerer Menge vorhanden und können die Erſcheinung der diesjährigen Eiweißarmut im allgemeinen nicht umſtoßen. Sich gegen den Einkauf ſolcher Qualitäten zu ſchützen oder nur einen Preis hierfür anzulegen, der im Einklang mit dem wirklichen Gehalt der betreffenden Gerſte ſteht, wird Aufgabe der Betriebskontrolle ſein.

In recht vorteilhafter Weiſe erfährt die hinſichtlich ihrer Stickſtoffarmut durchſchnittlich gute Beſchaffenheit der diesjährigen Ernte noch eine weitere Unterſtützung durch die ebenfalls gut ausgefallene Körnung; die Ausbildung des Kornes läßt wenig zu wünſchen übrig. Das Korn iſt voll, bauchig, und der Anteil der Poſten an ſog. „guter oder eigentlicher Malzgerſte“ (Steinecker-Sieb I + II) iſt daher hoch oder kann, wo eine Verkaufsvorbereitung der Gerſte durch Putzung noch nicht ſtattgefunden hat, jedenfalls leicht durch Reinigung erzielt werden, ohne daß beſonders hohe Ausputzmengen zu entfernen ſind. Hinzu kommt noch das Vorhandenſein einer feinen Spelzenbeſchaffenheit. Die Hülſe iſt dünn, zart und zeigt auf Ober- und Unterſeite der Körner zahlreiche, gut ausgebildete Kräuſelungen. Schon nach den erſten 100 geprüften Muſtern konnte Verfaſſer darauf hinweiſen, daß die häufige Wiederkehr dieſer beliebten Erſcheinung ein Merkmal der diesjährigen Gerſte zu ſein ſcheint. Und in der Tat haben auch die folgenden Wochen dieſe erſte Meinung vollauf beſtätigt. Die Mark, Pommern, Poſen, Schleſien, Provinz Sachſen, Thüringen, kurz alle Gerſtenbau treibenden Bezirke haben Erzeugniſſe aufzuweiſen, die in bezug auf Eiweißgehalt, Körnung und Feinſchaligkeit ſelbſt verwöhnten und hochgeſchraubten Anſprüchen genügen dürften. —

Während die eben erwähnten Vorzüge der Ernte 1913 in gleichem Maße ſich auf ſämtliche Anbaugebiete erſtrecken, ſind Unterſchiede in der Farbe ſchon bedeutend erheblicher. Namentlich fallen die ausländiſchen Qualitäten, in erſter Linie die böhmiſchen, mähriſchen, ſlowakiſchen Provenienzen in ihrer tiefſtrohgelben, oft brauſpitzigen Färbung ab. Man muß ſich zuerſt an den Anblick gewöhnen, da gerade dieſe Gerſten ſich in normalen Jahren durch recht anſprechende, gleichmäßige, hellſtrohgelbe Farbe auszuzeichnen pflegen.

Ohne Frage ſind viele unſerer einheimiſchen Gebiete durch eine beſſere Erntewitterung kurz vor und nach dem Schnitt bevorzugt worden und liefern daher auch Gerſten, die in ihrer Farbe ohne jede Beanſtandung ausfallen. Es trifft dieſes namentlich für die Provinz Sachſen, für die Mark, für Poſen und zum Teil auch für Thüringen zu, aber auch Weſtpreußen und Pommern kann mit ſolchen Produkten aufwarten, die jeder Kritik ſtandhalten. Vielfach macht ſich ein grauer, ſtumpfer Unterton in der Färbung bemerkbar, hervorgerufen durch Beregnung nach dem Schnitt. Jedenfalls wird die Farbe unſerer Gerſten am wenigſten Kopfſchmerzen bei der Verarbeitung machen. Mit energiſcher Waſchung und der folgenden Kalkwaſſerweiche laſſen ſich ja überdies manche kleinen Fehler und Nachteile noch gut machen und ausgleichen. —

Wie ſtellt ſich nun die Extraktergiebigkeit der neuen Gerſten? Der günſtige Eiweißgehalt in Verbindung mit der guten Körnung und den durchſchnittlich auch feinen, zarten

---

[1]) Tageszeitung für Brauerei Nr. 175, 176, 177, 188; Zeitſchr. f. Spiritusinduſtrie Nr. 31, 33.

Herkunft	Außere Beſchaffenheit des Kornes	Waſſergehalt	Eiweißgehalt in pCt. der Trockenſubſtanz	1000-Korngewicht		Sortierung nach Steinecker			Bemerkungen
				lufttrocken	Trockenſubſtanz	Gute Gerſte, eigentliche Malzgerſte (Sieb I + II)	Sieb III 2,2 mm	Ausputzmenge	
		pCt.		g	g	pCt.	pCt.	pCt.	
	A. Ausländiſche Gerſten.								
Böhmen	Farbe ſtrohgelb, grau im Ton, hin und wieder braunſpitzig, nicht beſonders anſprechend. Das mittelgroße Korn ſehr voll, die Spelze zum Teil ſehr ſchön gekräuſelt, zum Teil wieder derber und gröber.	14,9	10,3	45,8	39,0	92,4	6,4	1,2	Extrakt 79,4 pCt. Muſtertüte.
Böhmen	In Farbe, Spelzenbeſchaffenheit dem erſten Muſter ſehr ähnlich; das Korn iſt voll, bauchig und ſchwer.	15,4	9,8	47,6	40,3	93,0	5,4	1,6	Extrakt 80,0 pCt. Muſtertüte
Böhmen	In der Farbe hellſtrohgelb bis ſtrohgelb, etwas grau, keine Dunkelſpitzigkeit, die Hülſe durchſchnittlich fein, zart und auch ſchön geriffelt. Schon nach äußerer Beurteilung als feine Qualität anzuſprechen.	14,6	9,4	47,6	40,6	94,2	4,8	1,0	Extrakt 79,7 pCt. Muſtertüte
	B. Einheimiſche Gerſten.								
Prov. Sachſen	Farbe ganz hell, faſt weiß. Hervorragend feinſchalige Qualität mit vorzüglicher Kräuſelung der Hülſe. Das mittelgroße Korn iſt voll, ſchwer und der Anteil an „guter Gerſte“ hoch. Die feinſte Qualität, die Berichterſtatter in dieſem Jahre in Händen gehabt hat.	13,8	9,5	48,4	41,9	96,0	3,0	1,0	Muſtertüte
Prov. Sachſen	Farbe hellſtrohgelb bis faſt ſtrohgelb, nicht beſonders gleichmäßig, keine Braunſpitzigkeit. Das Korn iſt voll, ſchwer, die Spelzenbeſchaffenheit fein. Ganz minimaler, nicht in Betracht kommender Auswuchs.	17,5	9,9	48,6	40,1	94,7	4,4	0,9	In Flaſchen
Prov. Sachſen	Farbe recht gleichmäßig, ſehr hellſtrohgelb. Das Korn iſt ſehr voll und ſehr ſchwer. Die Spelze nicht allein gut geriffelt, ſondern auch im großen Durchſchnitt fein, dünn.	16,2	11,3	55,2	46,3	99,3	0,6	0,1	Trotz Muſtertüte noch 16,2 pCt. Waſſer!
Prov. Sachſen	Farbe hellſtrohgelb, etwas grau; in ihrer Feinheit ſpricht die Spelze an. Das Korn nur mittelvoll, Ausgeglichenheit und Gleichmäßigkeit der Körner mäßig.	15,4	11,0	44,0	37,2	79,0	17,6	3,4	Muſtertüte
Prov. Sachſen	Farbe recht gleichmäßig hellſtrohgelb, etwas ſtumpf. Sehr ſchön feinſchalige Qualität. Das Korn iſt mittelgroß, mittelvoll bis faſt voll und von eleganter, anſprechender Form.	12,6	11,6	44,2	38,6	85,0	12,5	2,5	Blechbüchſe
Prov. Sachſen	Farbe durchaus einwandfrei, wenn auch ſtark ſtrohgelb. Die Hülſe gleichmäßig, dünn, keine Braunſpitzigkeit. Das Korn iſt ſehr gut mittelvoll bis voll und in ſeiner Form recht anſprechend. Nach nur rein äußerer Beurteilung einwandfreie, gute Brauware, die aber bei der Unterſuchung hohen Eiweißgehalt zeigt, obwohl Schnittproben mehlige Struktur aufweiſen.	15,1	13,7	45,8	39,1	—	—	—	Extrakt 75,1 pCt. Muſtertüte
Thüringen	Farbe hellſtrohgelb bis ſtrohgelb, ungleich. Das mittelgroße Korn iſt mittelvoll, mittelſchwer. Die Spelze durchſchnittlich gut gekräuſelt, etwas ſchmächtige Qualität.	18,3	9,8	—	—	—	—	—	Extrakt 79,0 pCt. Blechdoſe
Poſen	Farbe gleichmäßig ſtrohgelb. Korn voll, bauchig und ſchwer. Spelzenbeſchaffenheit, wenn auch nicht ganz beſonders fein, ſo doch im Durchſchnitt der Probe noch als gut anzuſprechen.	16,5	11,6	50,8	42,4	94,4	4,8	0,8	Größere Beutelprobe
Poſen	Farbe hellſtrohgelb, etwas ungleich und ſtumpf. Mittelgroßes, mittelvolles Korn mit feiner Hülſe. Die Ausgeglichenheit und Gleichmäßigkeit der Körner könnte beſſer ſein.	16,3	11,2	45,2	37,9	80,0	14,1	5,9	Desgl.
Poſen	Farbe hellſtrohgelb, etwas grau. Die Spelze iſt durchgängig fein, zart und auf Ober- und Unterfläche des Kornes gut geriffelt. Das mittelgroße Korn ſehr gut mittelvoll bis voll. Sehr anſprechendes Produkt.	15,9	10,6	46,2	38,9	93,3	5,6	1,1	Muſtertüte
Poſen	Infolge ſtarker Beregnung mißfarbiges Produkt, daß auch in ſeiner Körnung flach, ſchmächtig ausfällt. Sehr ungleich im Korn und von klammer, feuchter Beſchaffenheit. Schnittproben völlig mehlig.	17,4	14,3	40,8	33,7	74,2	17,5	18,3	Große Probe im Packet
Poſen	Schönfarbige Qualität von feiner Spelzenbeſchaffenheit und tadelloſer Kräuſelung der Schale. Volles Korn, gut gleichmäßig und ausgeglichen. Feine Qualität.	16,4	9,5	—	—	95,8	3,6	0,6	Große Beutelprobe
Thüringen	In Farbe, Spelzenbeſchaffenheit und Körnung ein hochfeines Produkt, das auch ſehr hochgeſpannten Anforderungen völlig genügt und zu den beſten bis jetzt geprüften Muſtern gehört.	13,7	10,0	50,5	43,5	97,9	2,1	—	Flaſchenmuſter

Herkunft	Äußere Beſchaffenheit des Kornes	Waſſergehalt pCt.	Eiweißgehalt in pCt. der Trockenſubſtanz	1000-Korngewicht		Sortierung nach Steinecker			Bemerkungen
				lufttrocken g	Trockenſubſtanz g	Gute Gerſte, eigentliche Malzgerſte (Sieb I + II) pCt.	Sieb III 2,2 mm pCt.	Ausputzmenge pCt.	
Schleſien	Farbe ſtrohgelb bis tiefſtrohgelb, etwas mißfarbig, volle, bauchige Imperialqualität, die in ihrer Spelze ein wenig derb ausfällt. Sehr feuchte Probe, mit Geruch behaftet.	20,5	9,7	—	—	97,8	1,9	0,3	Große Blechdoſe
Schleſien	Probe ſtrohgelb, grau im Ton. Spelzenbeſchaffenheit fällt im großen Durchſchnitt nicht ſchlecht aus. Volles Korn von guter Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit.	16,5	9,2	—	—	96,6	3,0	0,4	Blechbüchſe
Schleſien	In der Farbe nicht gerade beſonders anſprechend, ſtrohgelb, grau, ſtumpf. Mittelvolles, mittelſchweres Produkt mit befriedigender Feinheit der Hülſe.	15,8	11,0	44,8	37,7	88,0	11,5	0,5	Muſtertüte
Sachſen	Farbe hellſtrohgelb, gleichmäßig, ohne Dunkelſpitzigkeit. Korn ſehr voll, ſehr bauchig und ſchwer. Etwas derbſchalige Imperialgerſtenqualität.	14,0	8,9	63,6	54,7	98,5	1,5	—	Desgl.
Sachſen	Probe durchaus einwandfrei, ohne Tadel. Sehr volle und ſchwere Gerſte, die auch in ihrer Hülſenfeinheit und -Kräuſelung ſehr befriedigt und anſpricht.	14,4	8,0	55,6	47,8	99,7	0,3	—	Desgl.
Sachſen	Farbe recht gleichmäßig hell, keine Braunſpitzigkeit. Das Korn iſt voll, ſchwer, die Ausgeglichenheit der Körner gut. Die Spelzenbeſchaffenheit fällt gut aus, gut ausgeprägte feine Riffelung der Hülſe vorhanden. Schöne Qualität.	14,5	8,6	54,0	46,2	98,8	0,9	0,3	Desgl.
Sachſen	Farbe tief ſtrohgelb. Korn voll, bauchig und von leidlicher Feinheit in der Spelze.	13,6	12,0	51,8	44,7	96,0	3,1	0,9	Desgl.
Mark (Uckermark)	Sehr gut gefärbte, ſtrohgelbe Gerſte, deren gut mittelvolles bis volles Korn eine feine, dünne Spelze zeigt, mit ausgeprägten Querrunzeln. Recht anſprechende, elegante Kornform. Feine Qualität.	16,0	8,8	46,2	38,9	93,0	5,9	1,1	Trotz Muſtertüte noch 16pCt. Waſſer!
Mark	Farbe hellſtrohgelb, einwandfrei. Volles, ſchweres Produkt, das auch in ſeiner Spelzenfeinheit genügt.	14,1	11,4	51,0	43,8	97,8	1,9	0,3	Größere Beutelprobe
Weſtpreußen	Die Farbe fällt recht gleichmäßig hellſtrohgelb aus. Volle, bauchige Gerſte von mittelfeiner Feinſchaligkeit.	15,8	13,2	54,4	45,9	98,1	1,6	0,3	Beutelprobe
Weſtpreußen	In der Farbe der vorigen Probe ähnlich. Schweres Produkt, das in ſeiner Hülſenbeſchaffenheit befriedigt.	16,0	11,1	51,0	42,8	97,8	2,1	0,1	Desgl.
Weſtpreußen (Kulmer Land)	Farbe hellſtrohgelb, gut gleichmäßig, keine Dunkelſpitzigkeit. Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit der Körner gut. Das volle, bauchige Korn zeigt eine feine, zarte Hülſe, und iſt auch ſonſt in ſeiner Form recht anſprechend; gute bis feine Brauqualität.	15,1	10,3	49,2	41,8	96,9	2,5	0,6	Muſtertüte
Weſtpreußen (Kulmer Land)	Farbe hellſtrohgelb, ohne jede Beanſtandung. Das Korn iſt mittelvoll, etwas flach und ein wenig ſchmächtig. Die Hülſe iſt zart und fein und zeigt eine ſchön gekräuſelte Oberfläche.	13,6	10,1	43,4	37,5	89,3	8,4	8,3	Desgl.
Pommern	Gut gefärbte, hellſtrohgelbe Gerſte mit einwandfreier Spelzenbeſchaffenheit Das Korn iſt voll, ſchwer. Gute bis feine Malzgerſte.	15,5	9,8	49,6	41,9	96,2	3,5	0,3	Blechdoſe
Mecklenburg	Farbe hellſtrohgelb, etwas grau im Ton und ein wenig ſtumpf infolge Beregnung. Volle, ſchwere Qualität mit guter Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit der Körner. Sortengemiſch, in der Hauptmenge Imperialgerſte, daneben Körner vom Typ der Landgerſten. Etwas ſcharf gedroſchen, gekoppt.	15,3	9,7	56,8	48,1	99,0	0,7	0,3	Muſtertüte
Mecklenburg	Farbe einwandfrei hellſtrohgelb, Spelze von befriedigender Feinheit. Das Korn iſt ſehr gut mittelvoll bis faſt voll. Die Körner ſind infolge ſcharfen Druſches ein wenig gekoppt.	15,5	10,9	45,6	38,6	89,4	7,9	2,7	Kiſtchen

Hülſen laſſen ſchon mit der größten Sicherheit Malze mit hohem Extraktgehalt vorausſagen. Die Malze der neuen Kampagne werden in ihrem Extraktanteil die des Vorjahres übertreffen. Eine ganze Reihe von bereits ausgeführten Extraktbeſtimmungen haben gezeigt, daß ein hoher Extraktgehalt den Gerſten eigen iſt, was ja auch nach der erwähnten günſtigen Zuſammenſetzung der Körner vorauszuſehen war.

Die von uns ſchon Mitte Auguſt feſtgeſtellte vorteilhafte Beſchaffenheit der diesjährigen Ernte wird weiter beſtätigt durch Unterſuchungen, die an anderer Stelle ausgeführt und mitgeteilt werden. So veröffentlicht Wolfs[1]) die Unterſuchungsreſultate von Gerſten bayeriſcher und böhmiſcher Provenienz, von welchen erſtere einen Durchſchnittseiweißgehalt von 10,1, letztere einen ſolchen von rund 9 pCt. aufweiſen. Eine rheiniſche Malzfabrik[2] gibt die Analyſen von 22 Proben verſchiedenſter Provenienz bekannt, bei denen gleichfalls neben einem ſehr günſtigen Eiweißgehalt die Vollkörnigkeit und die gute Ausbildung des Kornes lobend hervorgehoben wurden. Die „Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung“[3] hat vor kurzem eine Mitteilung über 16 böhmiſche Gerſten gebracht, deren Zuſammenſetzung gleichfalls ein ſehr günſtiges Bild ergab. Auch hier wird beſonders angegeben, daß in Anbetracht der Vollkörigkeit, der guten Spelzenbeſchaffenheit und des niedrigen Eiweißgehaltes Stärke und Extraktgehalt hoch ausfallen.

---

[1]) Bayeriſches Brauer-Journal Nr. 34.

Es bleibt nur noch übrig, einen Blick auf den Waſſergehalt der neuen Gerſten zu werfen, der ja für ihre Aufbewahrung und ihr Geſundbleiben von ausſchlaggebender Bedeutung iſt. In der letzten Veröffentlichung[4] über die friſche Ernte war der Verfaſſer noch nicht in der Lage, ſich einen genügend ſicheren Überblick zu verſchaffen, da die größte Anzahl der zuerſt eingeſandten Proben bei ihrer Verpackung in Papiertüten hierfür keinen Anhalt bot. Die dann ſpäter folgenden Muſter, teils in einwandfreier Verpackung, teils auch als größere oder große Beutelproben, waren mit ihren Waſſerbeſtimmungen beſſer dazu geeignet, einen Rückſchluß auf den Waſſergehalt des Poſtens zu erlauben, aus dem ſie herſtammten. Es läßt ſich nicht verkennen, daß die diesjährige Ernte im Inlande, wie auch im Auslande in ihrem Waſſergehalt nicht beſonders günſtig ausfällt, und das letztere eine ſorgſame Beobachtung und Behandlung des Poſtens während der Lagerung und Aufbewahrung erforderlich macht. 16—17 pCt. Waſſer ſind durchaus keine zu ſeltenen Erſcheinungen, ſowohl bei unſeren einheimiſchen, wie öſterreichiſchen Provenienzen; in einem ganz beſonders kraſſen Falle konnten bei ſchleſiſchen Erzeugniſſen derſelben Wirtſchaft über 20 und bei dem zweiten Muſter ſogar rund 30 pCt. feſtgeſtellt werden; die Gerſten wurden ſofort in der eigenen Herrſchaftsbrauerei auf der Darre getrocknet. Berichterſtatter war ſelbſt erſtaunt, in Gerſten noch einen Waſſeranteil von über 17 pCt. zu finden, welche bei beſter Erntewitterung vollkommen trocken und ohne jeden Regen in die Scheune gebracht und eingelagert worden waren. Die Urſachen hierfür waren darin zu ſuchen, daß die betreffen- wartet hatten, bis die Gerſte im Stroh vergoren hat, ſondern daß mitten in der ſtärkſten den Produzenten mit dem Druſch nicht ge- Schweißbildung aus der Scheune mit dem Dreſchen begonnen wurde.

Der überſtürzte und überhaſtete Einkauf des Vorjahres beim Kampagnebeginn und die deshalb durch die Konſumenten ſelbſt ſtark in die Höhe getriebenen Anfangspreiſe zeigen ſo ihre Nachwirkung noch in dieſem Jahre!

Da kein Grund vorliegt, ſich heuer mit dem Einkauf der Gerſten zu überhaſten und Zuſtände zu ſchaffen, wie ſie im Vorjahre zum Schaden des Konſums und auch der Produktion eintraten, ſo ſei auch an dieſer Stelle nochmals darauf hingewieſen, mit Ruhe der kommenden Kampagne entgegenzuſehen, damit ſich eine den vorliegenden Ernteverhältniſſen entſprechende geſunde Marktlage entwickeln kann. Es werden nicht nur genügende Mengen zur Verfügung ſtehen, ſondern auch genügende Mengen guter und feiner Qualitäten; da ſich die Witterung der letzten Wochen günſtiger geſtaltet hatte, iſt ein gutes Hereinbringen vieler Poſten weiter unterſtützt worden.

Auswuchs und ein nicht mehr geſunder Geruch konnten bis jetzt nur in zwei Fällen feſtgeſtellt werden; der vorhandene Auswuchs war überdies ſo gering, daß er für irgend eine Qualitätsbeeinträchtigung der ſonſt guten Gerſte überhaupt nicht in Frage kam.

Vorſtehende Zuſammenſtellung enthält die Unterſuchungsergebniſſe einer Reihe von Gerſten, die in den letzten Tagen eingelaufen ſind, und von denen gleichzeitig eine Provenienzbezeichnung vorhanden war.

Zur Transportfaßfrage.

Die Transportfaßfrage ſcheint in letzter Zeit wieder etwas mehr Beachtung zu finden. Wenn auch ſchon immer ab und zu Stimmen laut wurden bezüglich dieſer Frage, eine richtige Klärung konnte noch nicht geſchaffen werden zur Erzielung eines einwandfreien Transportgebindes. Man könnte faſt ſagen, daß man dieſer Frage mehr oder weniger ohnmächtig gegenüberſteht.

Die Behandlung der Gebinde beim Reinigen, Pichen, beim Transport durch die Fuhrleute, auf den Niederlagen und bei den Wirten, auf der Bahn uſw. iſt eine ſo verſchiedene und vielſeitige, daß ſich kaum eine Regel aufſtellen läßt, nach der die Transportfaßfrage gelöſt werden könnte, denn in dieſe Frage iſt nicht nur die Behandlung der Gebinde in der Brauerei, ſondern auch außerhalb dieſer mit einzubeziehen. Über die Wichtigkeit der Frage: Wie bekommt man am ſchnellſten und billigſten ein vollſtändig einwandfreies Gebinde, in dem das vorher ſo ſorgſam gepflegte Bier nicht dem Verderben ausgeſetzt iſt, werden ſich wohl alle Beteiligten einig ſein.

Da vorläufig nur zwei Mittel, außer der üblichen Reinigung, von ausſchlaggebender Bedeutung ſind, das Pichen und das Desinfizieren, ſo ſollen dieſe beiden Mittel etwas näher beleuchtet werden.

Der eine ſchlägt vor, jedes Faß friſch zu pichen, der andere preiſt ſeinen Desinfektionsapparat an. Würden beide Methoden an und und für ſich ganz einwandsfrei ſein, ſo wäre das Desinfizieren wohl am billigſten und und ſchnellſten getan, alſo als Univerſalmittel zu betrachten, da das Pichen mit größeren Unkoſten verknüpft iſt durch den Aufwand an Arbeit, Erhöhung des ſchon hohen Pechkontos, ſchnellerer Abnutzung der neuen Faſtagen uſw.

So lange ausſchließlich Holzfäſſer zum Verſchleiß des Bieres verwendet werden, wird und muß gepicht werden.

Die kombinierten Ent- und Bepichungsapparate tragen viel die Schuld an der Kalamität der Transportgebinde. Ein Faß, das nicht richtig entpicht iſt, kann auch nicht richtig gepicht werden. Anfangs, bei neuer Pecheinfüllung, geht die Sache noch halbwegs, aber je länger gepicht wird, deſto ſchlechter wird dann das Pech, weil das ſchlechte Pech vom Transportfaß wieder hinzuläuft, die Elaſtizität ſchwindet und die Sprödigkeit zunimmt, dazu kommt noch, daß die nicht genügend trockenen Fäſſer das Einſpritzpech raſcher erkalten laſſen. Der Spundſtab iſt der Konzentrierungspunkt aller üblen Eigenſchaften, dort bleibt die meiſte Feuchtigkeit ſitzen, dort wird das Pech dann am dickſten und ſpringt am leichteſten, dort entſtehen Riſſe, unter dieſen Riſſen entſtehen wahre Brutſtätten für die Mikroorganismen. Der manchmal geradezu faulige Geruch rührt meiſt vom Spundſtab und ſeinen unmittelbaren Nachbarn her, je größer das Faß, deſto ſchlimmer iſt es in dieſer Beziehung. Die ſchlimmſte Eigenſchaft des Spundſtabes iſt noch, daß man ihn nicht mit dem bloßen Auge kontrollieren kann. Hunderte von Fäſſern, meiſtens größere (50—150 Liter) ließ ich aufſchlagen, teils vor dem Pichen, teils direkt nach dem Pichen, jedes Faß, das zu Klagen bei der Kundſchaft Veranlaſſung gab, und faſt jedesmal ergab ſich dasſelbe Reſultat: das Pech an dem Spundſtab zu dick, riſſig, keine Verbindung des Peches mit dem Holze, unter dem Pech ein Schimmelraſen, wilde Hefen und Bakterien. Was nutzt es mich nun in dieſem Falle, wenn ich auch jedes Faß friſch piche? Sobald Pech mit dem Holze keine innige Verbindung eingeht, iſt die Arbeit umſonſt, ſobald das Holz am Spundſtab nicht trocken iſt, kann das Pech ſich nicht mit dem Holz verbinden. Da kann das Übel mit dem kombinierten Ent- und Bepichungsapparat niemals behoben werden, ſondern man verfällt nur von einem Fehler in den anderen; dem dick auf dem Spundſtab aufſitzenden Pech kann mit dem Einſpritzen nicht ſo zu Leibe gegangen werden, daß es vollkommen entfernt wird, zumal wenn das Holz noch feucht iſt. Da hilft nur: entweder das Faß aufſchlagen, den Spundſtab vom alten, dicken Pech erſt befreien und trocknen, oder: mit Heißluft entpichen. Wenn ich hier dem kombinierten Ent- und Bepichungsapparat jede gute Eigenſchaft abſpreche, ſo will ich dieſem Apparat als Einſpritzapparat nicht zu nahe treten, denn als ſolcher tut er ſeine Schuldigkeit in ausgiebiger Weiſe, wenn das geeignete Pech vorhanden iſt.

---

[2] Deutſche Brauinduſtrie Nr. 38.

[3] Allgemeine Brauer- und Hopfenzeitung Nr. 195.

[4] Tageszeitung für Brauerei Nr. 188.

Leider iſt man gezwungen, bei den teuren Pechpreiſen ſich aufs Sparſamkeitsſyſtem zu verlegen, aber hier iſt das beſte immer noch das billigſte. Ein Pech, das eine innige Verbindung mit dem Holz eingeht, wird nicht riſſig im Faſſe werden; es wird lange dauern, bis ein ſolches Faß wieder gepicht werden muß, wenn es nicht gerade durch langes Stehen mit Bierreſten einen Schleimkranz erhalten hat. Auf dieſe Weiſe kommt das teure und gute Pech wieder billiger zu ſtehen als das andere, billige, ſchließlich auch noch in der Geſchmacksabgabe an das Bier nicht einwandfreie Pech. Nur zu gerne iſt man geneigt, billigeres Pech zu verwenden, wenn vorheriges Entpichen vorausgeht, aber das ſollte man nicht tun. Zum Imprägnieren des Holzes bedarf es eines dünnflüſſigeren, weicheren Peches; alsdann kann und muß ſchon ein härteres Pech verwendet werden für die obere Schicht wegen des heißen Waſſers beim Reinigen. Wer ſo verfährt, wird ein beſſer gepichtes Faß haben, als er je gehabt hat, es wird anfangs etwas teuer, aber in der Folge immer billiger werden. Ein einmal richtig imprägniertes Faß braucht nicht lange mit Heißluft entpicht zu werden, da dasſelbe die Feuchtigkeit nicht ſo aufnimmt und die obere Pechſchicht ſchnell abſchmilzt. Wenn heute im allgemeinen wieder dazu übergegangen wird, Heißluftapparate zum Entpichen anzuſchaffen, ſo ſind eben die oben angeführten Übelſtände der kombinierten Ent- und Bepichungsapparate ſchuld. Wenn beim Entpichen mit Heißluft die nötige Sorgfalt vorhanden iſt, ſo werden nie derartige Störungen eintreten, wie ſie oben dargeſtellt ſind beim Entpichen durch Einſpritzung. Natürlich kann auch das beſtimprägnierte Faß bei langem Verweilen auf der Heißluftdüſe zu ſtark angegriffen werden und das Holz verkohlen. Die früheren Entpichungsapparate waren nicht immer in der Lage, in dieſer Hinſicht einwandsfreie Arbeit zu leiſten, daher auch das Beſtreben, damals dieſelben zu umgehen und gleichzeitig Ent- und Bepichungsapparate zu bauen. Die neuzeitlichen Entpichmaſchinen entſprechen mehr den Anforderungen, wenn auch nicht alle.

Gleichzeitig mit der Anſchaffung der Einſpritzapparate ging eine andere Maſchine in die Picherei ein, nämlich die Rollmaſchine. Das war auch ein Fehler; das Einblaſen der Luft ins heiße Faß kondenſiert viel Waſſer, dieſe meiſt kalte Luft führt dem Pech viel ölhaltige Beſtandteile fort, und die Keime der Luft ſetzen ſich an die Pechſchicht. Ich habe zwar noch nie entwicklungsfähige Keime in einem erkalteten Faß feſtſtellen können, aber im biologiſchen Sinne iſt dieſer Arbeitsweiſe ſicher zu widerraten. Auch die gleichmäßige Verteilung des noch im Faſſe befindlichen flüſſigen Peches wird eher durch das Rollen erreicht. Wem es nicht an Platz gebricht, der möge eine Rollmaſchine anbringen.

Soweit das Pichen. Das Desinfizieren der Transportgebinde iſt in letzter Zeit mehr in Anwendung gekommen, ob mit Erfolg muß abgewartet werden; eine weitgehende Erfahrung liegt hier noch kaum vor, es ſollen hier auch nur die eigenen Erfahrungen, welche ich ſelbſt noch nicht als abgeſchloſſen bezeichne, Erwähnung finden. Das Desinfizieren Hand in Hand mit dem Pichen halte ich für vorteilhaft, man laſſe ſich aber nicht verleiten, etwa Fäſſer, welche zum Pichen abgerollt werden, zu desinfizieren und wieder zu verwenden, ohne ſie zu pichen, das wäre grundfalſch.

Um zu den gemachten Erfahrungen zu kommen, kann nur mitgeteilt werden, daß unbeſtimmte Reſultate vorliegen. Verſuche mit desinfizierten und nicht desinfizierten Fäſſern führten zu keinem nennenswerten Ergebnis; die desinfizierten waren fünf Tage ſpäter trübe, in einem Falle war ſogar das desinfizierte Faß einen Tag früher trübe, als das nichtdesinfizierte. Deshalb hielt ich dieſe Verſuche nicht für ſtichhaltig und bin zurzeit noch am Probieren. Bei den Flaſchen habe ich ähnliche Erfahrungen gemacht, wie beim Gebinde.

Es ſei mir nur erlaubt, noch darauf hinzuweiſen, daß das Desinfizieren nicht unter Druck geſchieht, das Desinfektionsmittel deshalb nicht genügend in etwa vorhandenen Poren, Riſſe und Fugen eindringt; ſpäter aber werden unter dem Gegendruckapparat die Fugen und Riſſe weiter geöffnet, die darin enthaltenen Keime treten ins Bier über und beginnen dort nach geraumer Zeit ihre Tätigkeit. So habe ich auch feſtgeſtellt, daß der Geruch, der einem gebrauchten Transportgebinde anhaftet, nach dem Desinfizieren verſchwunden iſt, aber nach zweitägigem Stehen (Samstag bis Montag), doch wieder vorhanden war, ſo daß das ganze Gefäß wieder einer friſchen Behandlung unterworfen werden mußte. Alſo die bisherigen Erfahrungen mit dem Desinfizieren deuten darauf hin, daß das Gebinde erſt an und für ſich einwandfrei im Pech ſein muß, die Wirkung des Desinfizierungsmittels ſich auf die etwa vorhandenen Keime auf der Oberfläche der Pechſchicht beſchränkt und ſomit jedes Faß, ob friſch gepicht oder nicht, desinfiziert werden muß. Ob in dieſer Hinſicht weitere Erfolge erzielt werden, muß die Zeit lehren. — Inzwiſchen kam das Reſultat der Unterſuchung aus dem Unterſuchungslaboratorium; dort ſteht im Bericht, um dieſelben Worte zu wiederholen: „Transportgebinde 7674, 6763, 10 595, nach 14tägiger Kultur geringer Bodenſatz, das Bier blank. Der Bodenſatz beſtand aus Kulturhefe, wenig wilden Hefen. Nr. 4567, 8613 waren nach Verlauf von 14 Tagen ſchwach trübe, der Bodenſatz beſtand aus Kulturhefe, wilder ellipſoider Hefe und Stabbakterien.“ Dieſes Unterſuchungsergebnis ſtimmte jedoch nicht ganz überein mit den ausgeſtellten Kontrollproben. Dieſe wurden erſt nach drei Wochen trübe bei 20—22° R. Die weggeſtellten Transportgebinde waren nach fünf Wochen noch tadellos blank, um das Bier aber nicht verderben zu laſſen, wurden die Fäſſer gleich verzapft. Der Geſchmack des Bieres war noch gut. Die verſchiedene Größe der Gefäße trägt entſchieden zur Haltbarkeit der Biere bei, d. h. der größere Kohlenſäurereichtum in größeren Gefäßen. Man ſtelle nur eine 0,30-Literflaſche und eine 0,70-Literflaſche zur Prüfung auf Haltbarkeit aus, man wird finden, daß die größere Flaſche 5—6 Tage länger blank bleibt. Daß aber die Retouren durch ganz einwandfreie Gebinde vermieden werden, wird ſich kaum erreichen laſſen, denn die Retouren ſind eine Krebskrankheit bei faulen Kunden — nicht nur faul in pekuniärer Hinſicht, ſondern auch faul im wahren Sinne des Wortes. Dies ſoll uns jedoch nicht abhalten, dem Guten die Wege zu bahnen und das Bewährte zu vervollkommnen. S.

Prüfung einer Gerſtentrocknungsanlage von Hermann Kropf-Erfurt.

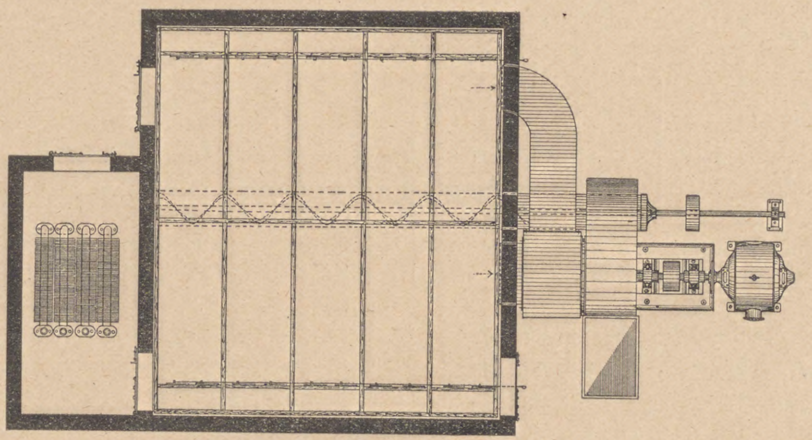
Ausgeführt von J. F. Hoffmann-Berlin und Schirmer-Berlin.

Berichterſtatter **J. F. Hoffmann.**

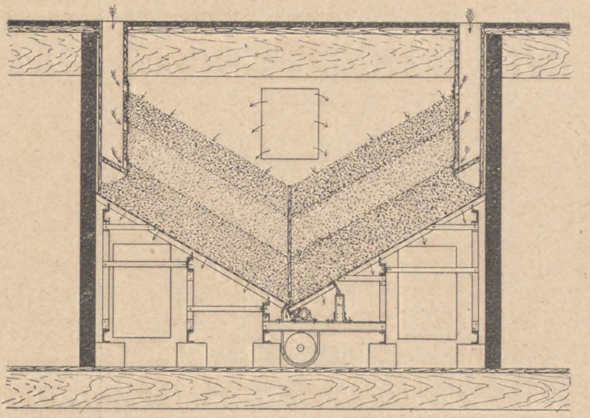
Der Trockner, ein eigenartiges, dabei ſehr einfaches Syſtem, welches durch die nebenſtehenden beiden Abbildungen gekennzeichnet wird, beſteht im weſentlichen aus einem Behälter, deſſen Boden aus zwei geneigten Horden gebildet wird, welche gegen die Horizontale eine Neigung von etwa 40° haben. An der tiefſten Linie ſtoßen dieſen Ebenen zuſammen und bilden einen verſtellbaren Schlitz, der nach einer unten befindlichen Schnecke führt.

Das Getreide wird zu beiden Seiten durch Einlaßſchieber zugeführt, welche vierkantige Röhren verſchließen, die in der Seitenwand des Trockners liegen und von oben beſchickt werden können.

Auf jeder Seite ſind drei Reihen von Einlaßſchiebern vorhanden. Werden die unterſten Schieber geöffnet, dann erfolgt eine 40 cm hohe Beladung der Horden mit Getreide. Durch dieſe Getreideſchicht wird von oben warme Luft durchgeſaugt, welche ſich an einem Heizkörper erwärmt und mit durchſchnittlich 60° C. in die oberſte Getreideſchicht eintritt, das Getreide durchdringt, die Hordenſchlitze paſſiert und von einem Ventilator ins Freie geſtoßen wird. Iſt die Getreideſchicht bis auf 40° C. erwärmt, dann öffnet man die darüber befindliche Reihe von Einlaßſchiebern, wodurch auf das im Trockner befindliche Getreide neue feuchte Ware läuft, welche ſich in einer Höhe von 20 cm aufſchichtet. Hat dieſe Schicht die Temperatur von 40° C. erreicht, dann wird die dritte Schieberreihe geöffnet und abermals eine Gerſtenſchicht von 20 cm aufgeladen. Nach etwa einer Stunde hat auch dieſe Schicht die gewünſchte Temperatur erreicht und ſchließlich wird das Getreide gekühlt unten abgelaſſen und nach einem Becherwerk geſchneckt. Die maſchinelle Anlage wird durch einen Elektromotor betrieben. Der Ventilator erfordert bei weitem am meiſten Kraft.



Trockner von Kropff.
Grundriß.



Trockner von Kropff.
Querſchnitt.

Prüfung am 20. Mai 1913.

Der Verſuch begann um 10 Uhr 3 Min., indem 29 Sack Gerſte ausgeſchüttet wurden, welche die Horden 40 cm hoch bedeckten. Die Lufttemperatur war zunächſt 50° C., ſie ſtieg in etwa einer Stunde bis auf 60° C. und bei dieſer Temperatur wurde mit geringen Abweichungen durchweg gehalten. Um 11 Uhr ſtellte man in der Gerſte eine Temperatur zwiſchen 40 und 50° C. feſt. Zwiſchen 11 Uhr 5 Min. und 11 Uhr 20 Min. ſtand das Becherwerk ſtill, während mit 15 Sack Gerſte die zweite Schicht aufgetragen wurde. Um 12 Uhr 30 Min. war die Temperatur der zweiten Schicht bis auf 55° C. geſtiegen und nun wurde unter Abſtellung des Ventilators während 20 Minuten eine dritte Schicht von 20 cm Gerſte aufgetragen. Die Geſamtzuſchüttung betrug netto 5998 kg. Nun wurde bis 2 Uhr 35 Mln. getrocknet und dann bei abgeſtellter Heizung bis 4 Uhr gekühlt. Hierauf wurde die Gerſte im Laufe von etwa zwei Stunden abgeſackt und gewogen. Leider ergab ſich bei der Gewichtsbeſtimmung ein Fehler, indem an einer Stelle Getreidereſte liegen geblieben waren. Aus dieſem Grunde läßt ſich die Größe der Waſſerverdampfung nur durch den Unterſchied des Waſſergehaltes im Getreide vor und nach dem Trocknen feſtſtellen.

Die Proben lieferten bei der Analyſe folgendes Ergebnis:

Probe	Waſſer pCt.	Keimung pCt.	ungekeimt pCt.
ungetrocknete Gerſte	15,05	85,1	14,9
getrocknet und nicht gekühlt	11,06	89,8	10,2
getrocknet und gekühlt	11,72	85,9	14,1

Hieraus ergibt ſich, daß während des Kühlens und während des Abſackens $^2/_3$ pCt. Waſſer wieder aufgenommen ſind. Infolgedeſſen iſt es erforderlich, zur weiteren Berechnung den günſtigeren Wert, nämlich 11,06 pCt. zugrunde zu legen. Die angewendeten 5998 kg enthielten $\frac{15{,}05 \cdot 5998}{100} = 903$ kg Waſſer und $5998 - 903$

$$= 5095 \text{ kg Trockenſubſtanz.}$$

Das getrocknete Material enthielt 11,06 pCt. Waſſer und 88,94 Trockenſubſtanz. Auf die 5095 kg Trockenſubſtanz entfallen alſo 634 kg Waſſer. Es ſind daher fortgetrocknet worden $903 - 634 = 269$ kg, das ſind $\frac{269}{5998} = 4{,}5$ pCt. Waſſer auf die urſprünglich angewendeten Subſtanzmengen berechnet.

Der zur Heizung dienende Friſchdampf hatte 6 Atm. Überdruck und mußte demgemäß nach der bekannten Tafel über geſättigten Waſſerdampf in dem Taſchenbuch Hütte 662 Wärmeeinheiten pro Kilo als Wärmeinhalt aufweiſen. Das Kondenſat hatte eine Temperatur von 143° C., was nach derſelben Quelle einer Flüſſigkeitswärme von 144,2 W.-E.-kg entſpricht. Es ſind alſo pro 1 kg Dampf 517,8 W.-E. abgegeben worden. Ermittelt wurden während der Prüfung 1120 kg Kondenswaſſer, welche demnach

$$517{,}8 \cdot 1120 = 580\,000 \text{ W.-E.}$$

abgegeben hatten. Wie oben bereits erwähnt wurde, iſt mit Hilfe dieſer Wärmemenge eine Verdunſtung von 269 kg Waſſer erzielt worden, ſo daß pro 1 kg Waſſerverdunſtung $\frac{580\,000}{269} = 2156$ W.-E. verbraucht wurden. Die praktiſch gemeſſene Dampfmenge betrug im Einklange damit $\frac{1120}{269} = 4{,}16$ kg. Dieſe Dampfmenge iſt ziemlich bedeutend, aber erklärlich, erſtens durch den Umſtand, daß Getreide eine große Menge Trockenſubſtanz aufweiſt, die bis zu der Trocknungstemperatur erwärmt werden muß. Die hierzu nötige Wärmemenge beträgt bei 25° Temperaturerhöhung

$$5095 \cdot 0{,}37 \cdot 25 = 47\,100 \text{ W.-E.},$$

wobei 0,37 die ſpezifiſche Wärme der Trockenſubſtanz bedeutet. Zweitens: Erheblich größere Bedeutung hat der Umſtand, daß Getreide mit einem Waſſergehalt von 11 pCt. kaum noch Waſſer abgibt an Luft, welche bei gleicher Temperatur 50 pCt. Feuchtigkeit enthält. Um die Trocknung intenſiv zu geſtalten, ſind daher größere Luftmengen erforderlich als z. B. für Kartoffeln, wenn die gleiche Waſſermenge zu verdunſten wäre. In $4^1/_2$ Stunden wurden rund 45 000 cbm Luft von der ſpezifiſchen Wärme 0,3 bei konſtantem Druck hindurchgeſendet. Die Erwärmung derſelben erforderte bei 40° Temperaturerhöhung

$$45\,000 \cdot 0{,}3 \cdot 40 = 540\,000 \text{ W.-E.}$$

Dieſe Wärmemenge ſtimmt mit der durch Kondenswaſſer gemeſſenen ziemlich gut überein, wobei allerdings zu berückſichtigen iſt, daß der Dampf eine 70 m lange Leitung paſſieren mußte und vor dem Eintritt in die Heizkörper keinen Waſſerabſcheider vorfand.

Die Luft hatte gegen Ende des Verſuches nach dem Austritt aus dem Trockner einen ziemlich hohen, aber notwendigen Grad von Trockenheit. Kurz hinter dem Trockner gemeſſene Temperaturen lieferten folgendes Ergebnis:

Zeit	Trockenes Thermometer °C.	Feuchtes Thermometer °C.	Abſolute Feuchtigkeit mm	Relative Feuchtigkeit pCt.
11 Uhr 30 . .	29	26	23,5	79
1 „ 10 . .	28,5	18,5	11,4	38
1 „ 45 . .	29	18,7	12,6	42

Für die eintretende Luft ergab ſich folgeudes:

11 Uhr . .	10,6	6,7	5,5	60
11 „ 40 . .	11,6	7,4	5,8	57

Die eintretende Luft war alſo verhältnismäßig trocken. An dieſer Stelle ſeien des Zuſammenhanges wegen gleich die Luftfeuchtigkeitszahlen des zweiten Verſuches mitgeteilt. Für die eintretende Luft ergab ſich:

Zeit	Trockenes Thermometer °C.	Feuchtes Thermometer °C.	Abſolute Feachtigkeit mm	Relative Feachtigkeit pCt.
9 Uhr 40 . .	14,2	10,2	7,3	60
11 „ 40 . .	16,4	10,4	6,4	46
12 „ 45 . .	17,0	10,8	6,9	46

Die austretende Luft lieſexte folgende Zahlen

9 Uhr 23 . .	23	18	12,9	61
9 „ 40 . .	34	22	13,6	34
11 „ 40 . .	33,5	21,5	13,0	34
12 „ 45 . .	32,8	21,5	13,4	36

Aus dieſen Zahlen ergibt ſich mit ziemlicher Sicherheit, daß die Luftmengen nicht erheblich geringer ſein durften, weil der Spannungsunterſchied zu gering geworden und die Waſſerentziehung ſtark verzögert worden wäre.

Es ſcheint uns beſonders nötig, darauf hinzuweiſen, daß das Kondenſat nicht mit einer Temperatur von 143° C. austreten ſollte. Es müßte darauf geſehen werden, durch Vergrößerung der Heizfläche, eine Temperatur unter 100° C. zu erreichen.

Wir kehren nun zu dem wirklich verbrauchten Kondenswaſſer zurück, um die aufgewendeten Koſten zu berechnen. 1 kg Kohle erzeugt 6 kg Dampf; die 1120 kg Kondenswaſſer erforderten hiernach $\frac{1120}{6} = 187$ kg Kohle, im Werte von rund 3,74 ℳ. Der Kraftverbrauch betrug 82 Kilowattſtunden. Da in dem betreffenden Falle die Kilowattſtunde nur 6 Pf. koſtet, ſo hatte man für den Kraftverbrauch einen Koſtenaufwand von 4,95 ℳ. Wie wir geſehen haben, war die Kühlung im Trockner zwecklos, infolgedeſſen iſt nur die Trocknungsdauer ins Auge zu faſſen. Der Kraftverbrauch für die von 2 Uhr 40 bis 4 Uhr dauernde Kühlung iſt in Abzug zu bringen. Da der geſamte Kraftverbrauch im weſentlichen auf den Ventilator entfällt, ſo ſind die Koſten um den Betrag $\frac{80\ \text{Min.}}{472\ \text{Min.}} \cdot 4{,}95 = 1{,}07$ ℳ zu kürzen. Der Kraftverbrauch verurſacht alſo 4,95 ℳ weniger 1,07 = 3,88 ℳ Koſten.

Analyſen aus getrockneten

Einweich-Tag	Bezeichnung der Gerſte	Waſſer pCt	Eiweiß, Trockenſubſtanz pCt.	1000-Korngewicht		Weich-		Haufen Nr.	Haufen-Führungstage	Abdarrtemperatur °R.	Datnm der Abdarrung
				lufttrocken	Trockenſubſtanz	zeit	grad				
4. April	1) A. getr.	13,25	10,78	44,3	38,46	79	$50\frac{1}{2}$	19	$5\frac{3}{4}$	67 ?	15. April
21. „	B. „	12,60	11,10	50,4	44,05	81	53	22	$6\frac{3}{4}$	71	3. Mai
29. „	C. „	12,90	10,92	48,4	42,16	79	52	5	$6\frac{3}{4}$	65	11. „
29. „	A. „	13,65	10,81	46,4	40,10	80	51	22	$6\frac{3}{4}$	64	11. „
2. Mai	2) D. „	13,20	10,79	44,5	38,62	82	49	18	$6\frac{3}{4}$	64	14. „
2. „	D. ungetr.	15,45	10,90	47,0	39,77	80	45	20	$6\frac{3}{4}$	67	14. „
3. „	A. getr.	14,00	10,87	46,4	39,71	81	49	21	$6\frac{3}{4}$	51	15. „
14. „	3) E. „	13,60	11,48	45,7	39,48	81	49	17	$6\frac{3}{4}$	65	26. „
14. „	3) E. ungetr.	15,50	11,54	46,4	39,22	81	47	20	$6\frac{3}{4}$	63	30. „
26. „	4) A. getr.	12,65	10,76	44,4	38,84	77	54	20	$5\frac{3}{4}$	63	6. Juni
29. „	5) F. „	11,95	11,25	46,4	40,86	80	52	3	$5\frac{3}{4}$	63	9. „
29. „	H. „	12,45	10,40	44,5	38,97	81	52	23	$6\frac{3}{4}$	64	10. „
30. „	H. ungetr.	14,95	10,72	47,7	40,55	81	$48\frac{1}{2}$	19	$5\frac{3}{4}$	62	10. „
2. Juni	I. getr.	12,90	10,77	45,5	39,64	79	52	4	$5\frac{3}{4}$	64	13. „
2. „	I. ungetr.	15,20	11,05	45,7	38,53	79	$49\frac{1}{2}$	24 Hph. 24	$6\frac{3}{4}$	64	14. „
3. „	K. „	15,75	11,55	47,2	39,71	78	49	20	$6\frac{3}{4}$	64	15. „
4. „	K. getr.	12,80	11,39	45,2	39,85	78	52	6	$6\frac{3}{4}$	64	16. „

1) Haufen ging ruhig nnd langſam. Fehler in der Abdarrung, zu dunkel. — 2) Weiche vielleicht Weichgrade? Löſung dem Weichen nach gut. — 5) Weiche entſchieden zu knapp, 84 Stunden.

Zu bemerken iſt ferner, daß der Ventilator im Leerlauf 55 Amp. bei 220 Volt Spannung verbrauchte, das ſind $\frac{12100}{736} = 16{,}5$ PS. oder $\frac{16{,}5}{1{,}36} = 12{,}1$ KW.

Als menſchliche Arbeitskraft dürfte bei zweckmäßiger Einrichtung der ganzen Anlange 1 Mann genügen, für welchen 4 ℳ Lohn angenommen ſei. Da an einem Tage zwei Trocknungen durchgeführt werden können, kommen 12 000 kg Gerſte in Frage. Die Trocknungskoſten betragen dann

für den Kohlenverbrauch	2 × 3,74 ℳ =	7,48 ℳ
für den Kraftverbrauch	2 × 3,88 „ =	7,76 „
1 Arbeiter . . .	=	4,00 „
Licht, Schmier- und Putzmittel . .	=	1,00 „
Die Trocknung von 12 t Gerſte koſtete hiernach . . .	=	20,24 ℳ

Die Trocknung einer Tonne koſtete demnach $\frac{20{,}24}{12} = 1{,}69$ ℳ. Dieſe direkten Koſten ſind bei der verhältnismäßig kleinen und einfachen Anlage nicht als hoch zu betrachten. Die Fortſchaffung von 1 kg Waſſer koſtete $\frac{169}{45} = 3{,}8$ Pf.

Prüfung am 21. Mai.

Der Verſuch begann um 8 Uhr 10 Min., indem bis 9 Uhr 28 Sack Getreide eingeſchüttet wurden. Um 9 Uhr wurde die Heizung angeſtellt. Von 10 Uhr 5 Min. bis 10 Uhr 10 Min. wurden in zweiter Schicht 14 Sack Gerſte aufgeſchüttet. Um 11 Uhr 10 Min. ſchließlich wurde das letzte Getreide, und zwar gleichfalls 14 Sack zugeſchüttet. Das geſamte zu trocknende Material betrug 5599 kg. Um 1 Uhr 5 Min. wurde die Heizuug abgeſtellt und Probe genommen. Um 2 Uhr ſtellte man die Kühlung ab. Die entnommenen Proben lieferten folgendes Ergebnis:

Getreide	Waſſer pCt.	Keimung pCt.	ungekeimt pCt.
Ungetrocknet . .	15,82	91,9	8,1
Vor dem Kühlen .	10,46	89,1	10,9
Nach dem Kühlen .	11,11	90,1	9,9

Alſo auch bei dieſer Prüfung hatte der Waſſergehalt durch Kühlen um $^2/_3$ pCt. zugenommen. Aus dieſem Grunde ſoll die Zahl 10,46 zugrunde gelegt werden. Die angewendeten 5599 kg Gerſte enthielten $\frac{15{,}82}{100} \cdot 5599 = 886$ kg Waſſer, und $5599 - 886 = 4713$ kg Trockenſubſtanz.

und ungetrockneten Gerſten.

Waſſer pCt.	Malz: Extraktgehalt, lufttrocken	Malz: Grobſchrot, Trockenſubſtanz	Extrakt, lufttrocken	Feinmehl, Trockenſubſtanz	Differenz pCt.	Farbe der 10proz. Würze $^{11}/_{10}$ Jodlauge	1000-Korngewicht: lufttrocken	1000-Korngewicht: Trockenſubſtanz	Mälzereiausbeute: lufttrocken	Mälzereiausbeute: Trockenſubſtanz
2,35	76,00	77,82	77,06	78,98	1,07	2,73	36,2	35,37	81,7	91,8
3,00	75,08	77,40	75,99	78,32	0,92	2,70	40,2	39,68	79,3	90,1
3,50	75,60	78,35	76,01	78,77	0,42	2,14	37,3	35,99	77,1	85,3
3,15	75,47	77,93	75,98	78,44	0,51	2,20	36,7	35,56	79,1	88,6
3,05	75,00	77,37	76 22	78,64	1,27	2,14	36,9	35,79	82,9	92,7
2,70	74,85	76,92	76,10	78,20	1,30	2,25	36,8	35,82	78,3	90,2
3,75	75,92	78,88	76,93	79,94	1,06	1,77	37,2	35,84	80,1	89,8
3,00	73,74	76,02	75,62	77,95	1,93	2,15	37,1	35,99	81,1	91,1
2,80	74,23	76,37	75,84	78,01	1,64	2,26	36,5	35,48	78,6	90,5
3,20	73,56	75,99	74,47	76,92	0,93	2,12	35,4	34,27	79,7	88,4
3,00	72,11	74,35	74,04	76,33	1,98	2,13	36,6	35,50	78,9	87,1
3,00	74,02	76,31	75,10	77,42	1,11	2,26	34,7	33,66	77,9	86,5
2,95	72,11	75,34	74,59	76,68	1,52	2,11	35,3	34,28	74,0	84,6
3,10	73,78	76,22	75,07	77,27	1,05	2,10	36,8	35,67	80,9	90,0
3,55	74,22	76,96	74,66	77,42	1,46	2,18	35,8	34,56	78,3	89,7
2,95	74,15	76,40	74,94	77,23	0,83	2,22	35,0	33,99	74,2	85,9
2,80	74,00	76,14	75,55	77,71	1,57	2,15	36,1	35,09	79,0	88,2

noch etwas knapp, da Gerſte langſam aufnahm. — 3) Weiche zu knapp, Gerſte löſt ſich ſchwer. — 4) Hohe

Das getrocknete Material enthielt 89,54 pCt. Trockenſubſtanz. Auf 4713 kg entfallen $\frac{10,46}{89,54} \cdot 4713 = 551$ kg Waſſer. Es ſind alſo fortgetrocknet worden 886 − 551 = 335 kg Waſſer, das ſind $\frac{335}{5599} = 6$ pCt. Die Wägung des Materials ergab einen Verluſt von 5599 − 5233 = 366 kg, das wären 6,5 pCt. Waſſerverluſt. Das halbe Prozent mehr iſt wohl auf Staub- und Kaffverluſt zurückzuführen. Die Heizung funktionierte genau ſowie am Tage vorher; während der Prüfung wurden 1100 kg Kondenſat ermittelt, welche alſo 517,8 × 1100 = 570 000 W.-E. abgegeben hatten. Pro 1 kg Waſſerverdunſtung ergaben ſich hiernach $\frac{570\,000}{335} = 1702$ W.-E. entſprechend einem tatſächlichen Dampfverbrauch von $\frac{1100}{335} = 3,28$ kg. Die Wärme war alſo nicht unerheblich beſſer ausgenutzt als am erſten Tage. Dieſes iſt bemerkenswert, weil am zweiten Tage mehr Luft durch den Trockner ging. Es iſt nämlich gemeſſen worden am

	1. Tage cbm pro Stunde	2. Tage cbm pro Stunde
beim Leerlauf	—	20 400
während der I. Schichttrocknung	—	14 600
während der II. Schichttrocknung	10 400	14 000
während der III. Schichttrocknung	9 900	10 600

Nach dem Abſtellen der Heizung ſtieg die Windgeſchwindigkeit von 520 auf 636 m pro Minute infolge der Ausſchaltung der Heizkörper, indem die kühlende Luft durch eine andere Öffnung gleicher Größe in den Trockenraum gelangte. Die Trockendauer betrug in dieſem Falle 4 Stunden 5 Min. Rechnen wir 13 000 cbm Luft pro Stunde, dann ergeben ſich 53 000 cbm für die Zeit der Trocknung, gegenüber 45 000 cbm bei der erſten Trocknung. Wenn trotzdem weniger Kondenswaſſer geliefert wurde, ſo ergibt ſich dieſes aus der höheren Temperatur des 2. Tages, indem die Erwärmung bis zu 60° C. bei der größeren Luftmenge die gleiche Wärmezufuhr erforderte. Die Koſten berechnen ſich wie folgt:

An Kohle wurden für die Dampferzeugung verbraucht: $\frac{1100}{6} = 183$ kg zum Preiſe von 3,66 ℳ. Der Kraftverbrauch für 5 Stunden 8 Min. war 64,5 Kilo-Wattſtunden. Da die wahre Trocknungsdauer nur 4 Stunden 5 Min. = 245 Min. währte, haben wir in Rechnung zu ſetzen $\frac{245 \cdot 64,5}{308} = 51,3$ Kilo-Wattſtunden. Dieſe ergaben einen Koſtenaufwand von 51,3 × 6 = 3,08 ℳ. Die laufenden Koſten betragen daher bei zweimaliger Trocknung pro Tag

für den Kohlenverbrauch . . . . 2 × 3,66 ℳ = 7,32 ℳ
für den Kohlenverbrauch . . . . 2 × 3,08 „ = 6,16 „
1 Arbeiter . . . = 4,00 ℳ
Licht, Schmier- und Putzmittel . . = 1,00 „
Die Trocknung von 11,2 t koſtete hiernach . . . = 18,48 ℳ

Die Trocknung von einer Tonne koſtet $\frac{18,48}{11,2} = 1,65$ ℳ.

Die Koſten ſind alſo die gleichen wie bei der erſten Prüfung.

Die Entfernung von 1 kg Waſſer koſtete $\frac{165}{60} = 2,75$ Pf.

Die Trocknungskoſten würden natürlich geringer werden, wollte man den Ventilator durch eine Dampfmaſchine treiben und den Abdampf zur Heizung verwenden.

Zuſammenfaſſung.

1. Der Trockner iſt ſo einfach gebaut, daß die Anlagekoſten verhältnismäßig gering ſein dürften, und daß Betriebsſtörungen kaum zu befürchten ſind.

2. Die Leiſtung des Trockners iſt mit Rückſicht auf ſeine geringe Größe als ziemlich gut anzuſehen.

3. Die Trocknungskoſten ſind aus dem gleichen Grunde nicht als hoch zu bezeichnen, obgleich der Ventilator einen außerordentlich hohen Kraftverbrauch zeigt. Dieſe Bemerkung über die Trocknungskoſten bezieht ſich aber nur auf Verhältniſſe im Brauereigewerbe, wo man Wert darauf legt, daß die Gerſte ſehr langſam getrocknet wird.

4. Die Koſten für 1 kg Waſſerentziehung müſſen ſogar als ziemlich niedrig bezeichnet werden.

5. Die Keimfähigkeit hat nicht gelitten, denn die Abweichungen vor und nach der Trocknung liegen innerhalb der Beſtimmungsfehlergrenzen. Dagegen können wir kein Urteil abgeben über die Wirkung der verſchieden langen und verſchieden hohen Temperatureinflüſſe auf die einzelnen Teile des Materials. Hierüber kann nur die Vermälzung in der Praxis entſcheiden.

* * *

Dem vorſtehenden Bericht wird hiermit nachträglich noch einiges hinzugefügt:

Die Anlage befand ſich in einer Malzfabrik, welche ſich infolge der ungünſtigen Beſchaffenheit der vorjährigen Gerſten im letzten Winter veranlaßt ſah, den Apparat einzubauen.

Bei der Verarbeitung hat ſich die getrocknete Gerſte gut verhalten, wie aus dem folgenden Urteil der Mälzerei und der Zahlaufſtellung hervorgeht.

„Das Urteil über die Vermälzung der mit dem Kropffſchen Apparat getrockneten Gerſte in der Praxis kann dahin abgegeben werden, daß bei richtiger und genügender Weiche — worauf bei getrockneter Gerſte noch beſonders zu achten iſt — die Haufen ein ruhiges und gleichmäßigeres Vorwärtsgehen während der Keimperiode zeigten, ſchön im Schweiß und ſtets gut und friſch im Geruch waren. Dies zeigte ſich in erhöhtem Maße während der kälteren Jahreszeit, doch auch in der wärmeren Periode waren dieſe Vorteile noch gegenüber den Parallelhaufen aus nicht getrockneter Gerſte feſtzuſtellen.

Die Keimfähigkeit hatte durchaus nicht gelitten, ſondern es war bei der getrockneten Gerſte ein gleichmäßiges Ankeimen zu konſtatieren. Für die Fortſetzung der Verſuche iſt es nicht nötig, dieſe aus größeren Partien unter gleichen Tennenverhältniſſen zu annähend gleicher Zeit bei kälterer Jahreszeit wieder aufzunehmen.

Bezüglich des Extrakts oder der Mälzereiausbeute iſt, ſoweit die wenigen, genau durchgeführten Verſuche aus einheitlicher Gerſte einen Schluß zulaſſen, durchweg bei den aus getrockneter Gerſte hergeſtellten Malzen eine kleine Mehrausbeute feſtzuſtellen.

Siehe Tabelle über Analyſen aus getrockneten Gerſten auf Seite 486 u. 487.

Obgleich getrocknete Gerſten Weichgrade von 50% und mehr bei etwa 80 Stunden Weiche und weniger, z. B. im Mai, leichter erreichten als nicht getrocknete und ſomit dem Anſchein nach genügend Weiche erhielten, gingen dieſe Haufen auf der Tenne trockner und mußten mit der Gießkanne Waſſer bekommen."

Vergleicht man das Ergebnis mit demjenigen, welches wir in Nr. 34 dieſer Wochenſchrift über den Trockner der Tuborg-Brauerei veröffentlicht haben, ſo finden wir im vorliegenden Falle bedeutend größere Koſten für die Trocknung von 1 Tonne Gerſte.

Dieſe werden aber leicht erklärt durch den Unterſchied der Kohlen- und Kraftkoſten, ferner durch die Größe der Tuborg-Anlage. Je größer ein Trockner, deſto billiger arbeitet er unter den gleichen Umſtänden.

Während alſo gegen die Trocknungskoſten nichts einzuwenden iſt, beſonders mit Rückſicht auf den Umſtand, daß es ſich um einen erſten Apparat handelt, mußte es von vornherein Bedenken erregen, daß die trocknenden Schichten verſchieden lange Zeit bei höherer Temperatur verweilen, worauf auch mehrfach hingewieſen wurde. Nach den Mitteilungen der betr. Malzfabrik muß man jedoch mit der Möglichkeit rechnen, daß dieſer Umſtand nicht von ſo weſentlicher Bedeutung iſt, als anfangs vorausgeſetzt wurde. Trotzdem iſt zu betonen, daß dieſer ſtrittige Punkt nur durch vielfältige und mehrjährige Vermälzung in der Praxis einwandfrei entſchieden werden kann.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Guſtav Dreyer: Beiträge zur Chemie der Hefe. I. Über die Natur der Zellmembran. II. Unterſuchungen über das Hefeeiweiß.

I.

Verfaſſer gibt zunächſt eine kurze Darſtellung der bisherigen Unterſuchungen von Heſſenland, Liebermann und Bitto, Meigen und Spreng, Nägeli und Loew, Oſhima, Salkowski, Schützenberger, Tanret, Wegner, v. Wiſſelingh über die Zuſammenſetzung der Hefe-Zellmembran, in der außer reiner Zelluloſe noch Erythro- und Achroozelluloſe, Gummi, Hefendextran und ein Mannodextran gefunden wurden.

Für die Unterſuchungen diente abgepreßte untergärige Bierhefe, aus der die Zellmembran nach achttägiger Autolyſe der Hefe gewonnen wurde. Die Ergebniſſe der Arbeit waren folgende:

Die Hefemembran iſt zu den Hemizelluloſen zu rechnen, und zwar kann ſie als Mannodextran bezeichnet werden. Der aus der Hefe durch Kochen mit Waſſer oder Behandlung mit Alkalien erhältliche Gummi iſt wahrſcheinlich in der Zellwand der lebenden Hefe nicht präformiert; er wird wohl vielmehr durch das Kochen mit Waſſer bzw. die Behandlung mit Laugen erſt aus dem größeren Komplex der eigentlichen Hemizelluloſe abgeſpalten.

Der Körper, der aus einer von Gummi und Eiweiß befreiten Hefe durch Kochen unter Druck nach den Angaben von Salkowski erhalten werden kann, iſt kein am Aufbau der Membran beteiligtes Kohlenhydrat, ſondern entweder Glykogen ſelbſt oder eine dieſem ſehr naheſtehende Subſtanz. Zu Diaſtaſe verhält ſich der Körper ganz wie Glykogen. Auf jeden Fall wird er gleich dieſem bei der Selbſtgärung und Selbſtverdauung der Hefe hydroliſiert und iſt deshalb in ſolchen Membranen, welche durch Autodigeſtion der Hefe gewonnen wurden, nur noch in Spuren vorhanden, während er in friſch abgetöteter, gut ernährter untergäriger Bierhefe in beträchtlichen Mengen vorkommt. Die durch Selbſtverdauung der Hefe gewonnenen Membranen machen etwa 19 pCt. der Hefetrockenſubſtanz aus.

II.

Man kann der Hefe durch Vermiſchen der abgepreßten Maſſe mit feſtem Ammonkarbonat, feſter Soda oder mit Ammoniak, Zuſatz von Waſſer nach Beendigung der Selbſtgärung und Zuſatz von Säure bis zur annähernden Neutraliſation des wäſſerigen alkaliſchen Auszuges koagulierbares Eiweiß entziehen. Verfaſſer verſuchte nun zu ermitteln, wie ſich jene drei Reagenzien in ihrer Einwirkung auf Hefe zueinander verhalten, und unter welchen Bedingungen die größten Eiweißmengen ſich aus der Hefe ausziehen laſſen. Die Verſuche führten zu folgenden Ergebniſſen:

Aus friſcher abgepreßter Bierhefe kann durch Behandlung mit Ammoniak, Ammonkarbonat oder Soda koagulierbares Eiweiß gewonnen werden, und zwar im günſtigſten Falle 12 pCt. der Trockenſubſtanz. Da der Stickſtoff des Koagulums in dieſem Falle 23,4 pCt. vom Geſamtſtickſtoff der Hefe beträgt, ſo muß man wohl annehmen, daß dieſes Eiweiß, wenigſtens zum größeren Teil, aus dem plasmatiſchen Inhalt der Zellen ſtammt und vielleicht durch Stellen der Membran, die für Eiweißlöſungen durchläſſig ſind, ausgetreten iſt.

Das auf dieſe Weiſe gewonnene Eiweiß iſt kein einheitlicher Körper, ſondern es beſteht aus zwei Subſtanzen, die nach ihren Eigenſchaften als Globulin und Albumin anzuſprechen ſind. Von dem extrahierbaren Eiweiß entfallen 40 pCt. auf das Globulin und 60 pCt. auf das Albumin.

(Zeitſchrift für das geſamte Brauweſen 1913, Nr. 17, S. 201.)

F. Hayduck.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6b. Sch. 41 008. Verfahren zum Auslaugen des Hopfens bei der Bierbereitung; Zuſ. z. Anm. Sch. 39 899. Oswald Schmidt, Berlin-Steglitz, Sedanſtr. 41. 29. Dezember 1911.

Kl 64b. B. 65 999. Maſchine zum Verſchließen von Flaſchen od. dgl. mittels einer Kapſel. Dipl.-Jng. Bruno Bloch, Berlin, Chauſſeeſtr. 130. 24. Jan. 1912.

Kl. 64b. O. 7527. Flaſchenſpülmaſchine mit radförmigem Flaſchenträger. Ortmann & Herbſt, Hamburg. 6. April 1911.

Patent-Erteilungen.

Kl. 64b. Nr. 263 730. Korkmaſchine mit abſatzweiſe bewegtem Flaſchentiſch und ſelbſttätiger, mit Hilfe einer Flaſche bewirkter Korkzuführung. Ortmann & Herbſt, Hamburg. 12. Juni 1909. O. 6579.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a Nr. 563 020. Hopfendarrofen. Erasmus Schmidbauer, Niederlauterbach, Ober-Bayern. 18. Juli 1913. Sch. 49 037.

Kl. 6b. Nr. 562 041. Gärbottich aus Aluminium zum Einmauern, mit unmittelbar auf dem Umfang des Behälters aufliegender Metallarmierung und einer das Ganze außen umgebenden Jſolierſchicht. Dipl.-Jng. Eugen Wolff, Düren, Rhld, Tivoliſtr. 20. 14. Juni 1913. W. 40403.

13. September 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 37.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**
redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Das wirtſchaftliche Erträgnis des letzten Malzjahres. S. 489.
Kalkfütterung. S. 491.
Die im Juni, Juli und Auguſt 1913 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze. S. 494.
Die Waſſerbeſtimmung in Malz und Gerſte. S. 496.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 496.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 500.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Das wirtſchaftliche Erträgnis des letzten Malzjahres.

Von **F. Schönfeld.**

Nicht ohne Nutz und Frommen für den Praktiker und Theoretiker iſt das letzte Malzjahr dahingegangen. Die wichtigſte Lehre, welche es hinterlaſſen hat, iſt wohl die, daß es den auf das ganze Gebiet der Mälzerei und Brauerei ſich erſtreckenden Grundſatz: „Nicht ſchablonenmäßig zu arbeiten" durch die vielen neu gewonnenen Erfahrungen und neuen Beobachtungen in vollſtem Maße beſtätigt hat. Wie in der Medizin das Wort gilt, daß der Arzt nicht Krankheiten behandeln ſoll, ſondern den kranken Menſchen; und unter genauer kritiſcher Beurteilung des Zuſtandes des einzelnen Kranken die dem Krankheitszuſtand angemeſſene Behandlung wählen muß, ſo gilt es auch, in entſprechender Umdeutung natürlich, für den Mälzer, welcher die vielen einzelnen Gerſtenpoſten zu behandeln hat, um daraus Malz zu bereiten. Mit ſchablonenhaftem Arbeiten iſt nichts zu erreichen. Jeder Poſten ſeiner Eigenart, ſeinem Zuſtand entſprechend, muß beſonders behandelt, gewartet und gepflegt werden. Sonſt wird der Haufen „krank" und ſtirbt zu früh ab, oder aber er überwächſt ſich. Das ſind indeſſen beides Zuſtände, vor welchen die Kunſt des Mälzers das Keimgut bewahren ſoll, da ſie nicht geeignet ſind, die Entwicklung der Vorgänge im Innern des Kornes ſo zu leiten, wie es für die Erzeugung von Braumalz notwendigerweiſe geſchehen muß.

Die feucht geernteten, eiweißreichen, wenig ſchweren Gerſten des letzten Jahres wollten ganz anders behandelt ſein in der Weiche, auf Tenne und Darre, als die des trockenen Jahres zuvor. Leicht waſſeraufnahmefähig, benötigten ſie kürzere Weichzeit und beanſpruchten wegen der ſchnell ſich entwickelnden Keimungsvorgänge ſtarke Lüftung im Weichſtock, zumal wenn wärmeres Weichwaſſer verwendet wurde. Bei frühzeitigem Eintritt der Keimung entwickelte ſich ein energiſches Wachstum im Haufen, welches zu ſtarker Blatt- und Wurzelkeimbildung führte. Da wegen des hohen Eiweißgehaltes die Gerſten vielfach ſtark ſpeckigen Mehlkörper beſaßen, mußten ſie auf verhältnismäßig langes Gewächs gearbeitet werden, um möglichſt gute Auflöſung zu erhalten, was natürlich eine erhöhte Schwandbildung zur Folge hatte.

Das auf der Tenne ſich bis zum letzten Augenblick friſch haltende Grünmalz erforderte beſondere Vorſicht beim Darren, da es leicht Farbe fing, und mußte meiſtens bei verminderten Abdarrtemperaturen abgedarrt werden, was wieder den Nachteil mit ſich brachte, daß es nicht in ſo trocknem Zuſtande von der Darre heruntergenommen werden konnte.

Wenn hiermit im großen und ganzen die Richtlinien angegeben ſind, welche für die Behandlung des Keimgutes angewendet werden mußten, ſo blieb natürlich innerhalb dieſes weitgeſteckten Rahmens noch Spielraum genug, um die Einzelpoſten individuell zu behandeln, wie es ihrer Beſchaffenheit entſprechend erforderlich war. Natürlich mußte man ſich zuerſt verſuchsweiſe unterrichten über die Wahl der einzuſchlagenden Behandlung, ehe man die rechte Marſchroute gefunden hatte. Man mußte ſich erſt auf das richtige Verfahren einſtellen, bevor man die rechte Sicherheit in der Arbeitsführung in Händen hatte.

Daß beim Einſtellen des Verfahrens manche zum Teil ſchwere Fehlgriffe vorgekommen ſind, wird wohl verſtändlich, wenn man berückſichtigt, wie unterſchiedlich die Gerſte des letzten Jahres gegenüber der des voraufgehenden Jahres war, unterſchiedlich ſowohl in der mechaniſch-phyſikaliſchen Beſchaffenheit wie in den chemiſchen Eigenſchaften.

Wenn ich von den in der Hochſchulbrauerei gemachten Erfahrungen allgemeinhin Schlüſſe ziehen darf für den Gang der Ereigniſſe auf dem Operationsgebiet des letzten Mälzungsjahres, wozu ich wohl berechtigt zu ſein glaube, da die in genannter Brauerei verarbeiteten Gerſten nicht beſonders ausgeſuchte Poſten, ſondern glatthin Durchſchnittsmarktware ſind, ſo tritt beſonders der Umſtand hervor, daß man bei den erſten Haufen, bevor man die richtige Einſtellung herausgefunden hatte, ſich einer ganz ungewöhnlich hohen Materialverſchwendung ſchuldig machte, welche durch übermäßig ſtarke Veratmung und Keimbildung veranlaßt worden war. Nach und nach allerdings ſoweit eingeſchränkt, als es überhaupt unter den gegebenen Verhältniſſen durchführbar war, blieb indes der Schwand immer noch ein hoher, gegenüber dem Vorjahre ſogar weſentlich höherer.

War ſomit das letzte Jahr in praktiſch-techniſcher Hinſicht von recht bemerkenswerten Erſcheinungen begleitet, ſo war das Ergebnis in ökonomiſch-wirtſchaftlicher Hinſicht direkt ein ſchlechtes.

Das wirtſchaftliche Erträgnis der Brauinduſtrie iſt in erſter Linie von den Preiſen der für die Bierbereitung benötigten Rohſtoffen abhängig. Da nun im vergangenen Jahre mit Gerſten- und Malzpreiſen gerechnet werden mußte, welche wohl die Höchſtrekordzahlen darſtellen, welche je im Gerſten- und Malzhandel notiert wurden, ſo reicht dieſe Tatſache ſchon hin, um vor Augen zu führen, daß das letzte Gerſte- und Malzjahr für die Brauereien einen wirtſchaftlichen Tiefſtand ſchwerſter Art herbeiführen mußte. Doch abgeſehen von der Preisfrage ergab auch ſonſt noch die ganze Verarbeitung der letztjährigen Gerſte ein höchſt unbefriedigendes Erträgnis.

Einmal hatte man es mit Gerſten zu tun, welche unter dem naſſen Sommer und dem faſt unaufhörlichen Regenwetter bei der Ernte ſtark zu leiden hatten und deshalb einen bedenklich hohen Gehalt an Waſſer aufwieſen, den man beim Ankauf, wenn er auch nur wertloſen Ballaſt darſtellt, mit bezahlen mußte.

Dazu kam als zweites Moment die große Ungleichheit im Korn und die ſtarke Verminderung in dem Gewicht. Aus Mangel an vollwertigerer Ware war man vielfach gezwungen, Gerſte zu vermälzen, welche nicht mehr als 66 bis 68 kg Hektolitergewicht beſaß und einen Gehalt an Auspützkörnern von mehr als 10 pCt. (bei Feſtſtellung mit einem Siebe von 2,3 mm Schlitzweite) aufwies. Was war das für ein gewaltiger Unterſchied gegen die Gerſte aus dem trocknen Jahre 1911! Da hatte man ſie maſſenweiſe zur Verfügung, die ſchweren, großkörnigen, gleichmäßig großen Gerſten, welche im Hektolitergewicht bis zu 74 kg ſchwer waren und nicht mehr als 2—4 pCt. Ausputz enthielten!

Ausputzware iſt minderwertige Ware. Als Futtergerſte erzielt ſie nur einen Preis, welcher um 40—80 *M* niedriger iſt als der Einkaufspreis für die urſprüngliche Brauware. Bei dem hohen Ausputzgehalt kann alſo von einem günſtigen wirtſchaftlichen Erträgnis bei der Verarbeitung der letztjährigen Gerſte gar keine Rede ſein. Im Gegenteil war diesbezüglich die Ergiebigkeit eine recht mangelhafte. Demgemäß konnte auch mit einer befriedigenden kaufmänniſchen Ausbeute in der Mälzerei nicht gerechnet werden.

Und das wäre der dritte Punkt, welcher uns in auffälliger Form vor Augen tritt.

Die Gerſte lieferte keinen hohen Ertrag an Malz, wenn die Malzerträge auf die Einkaufsgerſte bezogen werden.

Sie gab aber auch keine hohe techniſche Ausbeute, was als viertes Moment bei unſerer Betrachtung zu berückſichtigen iſt. Konnte man im Jahre zuvor Ausbeuten von 78—80 pCt. bei gutem Gewächs und guter Auflöſung buchen, ſo mußte man im letzten Jahre mit Ausbeuten von 75—78 pCt. zufrieden ſein.

Waren jene in erſter Linie auch auf die Verwendung ſehr trocken geernteter Gerſte zurückzuführen und dieſe auf die Verarbeitung von reichlich feuchter Ware, ſo war doch als weiterer Umſtand für die niedrigen Ausbeuten des Malzjahres 1912/13 von weſentlicher Bedeutung die Kleinkörnigkeit in Verbindung mit dem hohen Eiweißgehalt. Schaltet man nämlich den durch die verſchiedene Höhe des Waſſergehaltes der Gerſte bedingten Einfluß bei der Berechnung aus und ſtellt letztere auf eine einheitliche Waſſerzahl ein, z. B. auf 15,5 pCt. Waſſer, ſo findet man, daß die Ausbeute des letzten Jahres um 1—1½ pCt. hinter der des vorhergehenden Jahres zurückbleibt. So ſchätze ich wenigſtens den Ertragausfall an Subſtanz ein, den man, in Bauſch und Bogen genommen, bei der Verarbeitung der letztjährigen Gerſte zu verzeichnen gehabt hat.

Hierbei iſt angenommen, daß das gewonnene Malz annähernd den gleichen Gehalt an Waſſer beſitzt. Dem iſt aber in Wirklichkeit doch nicht ſo. Das letztjährige Malz iſt vielmehr waſſerreicher, da beim Darren wegen der im hohen Grade beſtehenden Gefahr der Bräunung nicht ſo hohe Temperaturen angewendet werden konnten und deshalb die Feuchtigkeit aus dem Malze nicht in einem ſo weitgehenden Maße zu entfernen war. Ich ſchätze, daß im Durchſchnitt das Malz im letzten Jahre mit ¾ bis 1 pCt. mehr Waſſer von der Darre heruntergekommen iſt, als es ſonſt unter normalen Verhältniſſen zu geſchehen pflegt und es in dem Jahre zuvor der Fall war.

Berückſichtigt man dieſen Umſtand noch bei der Berechnung der Malzausbeute, ſo erleidet der Ertrag eine weitere Minderung um 0,5 bis 0,75 pCt. Alles in allem kann man deshalb den Ertragausfall an Malzſubſtanz auf 1½ bis 2¼ pCt. in Anſchlag bringen, wenn man Gerſte von gleichem Waſſergehalt und ebenfalls Malz von gleichem Waſſergehalt zugrunde legt. Um dieſen Betrag iſt die abſolute techniſche Ausbeute niedriger, als die des Jahres 1911/12 bei Verarbeitung der ſchwereren und eiweißärmeren Gerſten.

Dieſe Tatſache der ſtarken Ausbeuteminderung bei der letztjährigen Gerſte erbringt in eindrucksvollſter Weiſe eine außerordentlich lehrreiche Beſtätigung des in letzter Zeit immer von neuem mit Nachdruck hervorgehobenen Satzes, daß die vorteilhafteſten Braugerſten eben die eiweißarmen, ſtärkereichen und großkörnigen Gerſten ſind, welche die lohnendſten Erträge an Malz liefern, an Malz von der für die Bierbereitung erforderlichen guten Auflöſung, und daß die Vermälzung von eiweißreichen, nichtſchweren und nichtgroßen Gerſten für das Braugewerbe wegen der erheblich größeren Schwendung infolge ſtärkerer Atmung und reichlicherer Keimerzeugung mit keinem wirtſchaftlichen Gewinn, vielmehr mit Verluſt verknüpft iſt.

War die Gerſte ſchon in bezug auf Malzertrag wenig ergiebig, ſo ließ außerdem noch die Ergiebigkeit des Malzes an Extrakt ſehr zu wünſchen übrig. Das konnte nicht weiter befremden. Eiweißreichtum und Extraktergiebigkeit ſtehen nicht in gleichem, ſondern in umgekehrtem Verhältnis zueinander. Die eiweißreiche Gerſte liefert eben eiweißreiches Malz. Wo aber Eiweiß iſt, kann keine Stärke ſein. So mußte man alſo von vornherein darauf gefaßt ſein, daß die Malze im allgemeinen in bezug auf Extraktgehalt ſchlecht abſchneiden würden. Das iſt denn auch der Fall. Man kann wohl ſagen, daß der Extraktgehalt im Durchſchnitt um 1—1½ pCt. niedriger ausfällt als bei den Malzen des Jahres zuvor. Vielfach muß aber mit einem erheblich niedrigeren Gehalt gerechnet werden.

Allſeitig hat man denn auch die Beobachtung gemacht, daß das Malz bei der Verarbeitung im Sudhauſe, — und das iſt das fünfte Moment, welches an dem vergangenen Malzjahr bemerkenswert iſt, — einen weſentlich geringeren Bierzug ergibt. Um das gleiche Quantum Würze auszuſchlagen, wie ſonſt, muß mehr Malz eingemaiſcht, die Schüttung erhöht werden, — falls es nicht, wie es vielleicht einige Betriebe gemacht haben werden, vorgezogen wurde, die Würze etwas ſchwächer einzubrauen, um die Minderergiebigkeit dadurch auszugleichen und doch das alte Ausſchlagquantum beizubehalten.

Für die ſchlechtere Ausbeute im Sudhauſe iſt aber der eben erörterte Grund nicht allein ausſchlaggebend geweſen. Das Malz enthält auch mehr Waſſer, wie ſonſt, wenn man gleichgünſtige Lagerungsbedingungen vorausſetzt, weil es auf der Darre nicht ſo weitgehend getrocknet werden konnte. Bei höherem Waſſergehalt muß natürlich der Gehalt an Extraktivſtoffen zurückgehen und die Ausbeute im Sudhauſe eine Abnahme erfahren.

Auf Grund der in der Hochſchulbrauerei gemachten Wahrnehmungen rechne ich damit, daß die in dieſem Jahre verarbeiteten Malze gut und gern 1 pCt. Waſſer mehr enthalten, als die des Jahres zuvor, was als ſechſter Punkt hervorzuheben wäre. Das bringt natürlich wieder inſofern einen Nachteil für die Induſtrie mit ſich, als ein der Zunahme des unnötigen Ballaſtes an Waſſer entſprechend größeres Gewicht an Malz verſchrotet und verſteuert werden muß; die Belaſtung durch dieſen Mehraufwand alſo wächſt, ohne daß ein Mehrgewinn an Extrakt bzw. eine größere Menge Ausſchlagwürze zu buchen wäre.

Es ſind das ganz erkleckliche Summen, welche ſich allein aus den beiden letzten Momenten errechnen laſſen, die das deutſche Braugewerbe im letzten Jahre außer den hohen Preiſen für Gerſte und Malz noch draufzahlen mußte, ohne daß es überhaupt in der Lage war, einen entſprechenden Ausgleich für dieſe Mehrkoſten und Produktionsverteuerung zu finden.

Ich möchte es mir nicht verſagen, in kurzen Worten auf dieſe Berechnung einzugehen.

Zugrunde gelegt ſei, daß die Ausbeute im Sudhauſe bzw. Gärkeller 1½ pCt. gegen das Vorjahr zurückblieb. Rechnen wir mal mit der Ausbeute im Gärkeller, mit der Menge wirklicher Würze, welche in Gärung geſetzt wird.

Legen wir ferner zugrunde eine Extraktausbeute von 70 pCt. und einen Extraktgehalt der Würze von 12 pCt. bei früheren Jahren.

Unter dieſer Annahme gibt ein Zentner Malz rund 265 Liter Würze. Wenn nun in dieſem Jahre 1½ pCt. weniger Extrakt gewonnen iſt, d. h. ſtatt 70 pCt. nur 68,5 pCt., ſo muß ſoviel Malz mehr verſchroten werden, als dieſen 1½ pCt. entſpricht. Da 68,5 Pfund Extrakt aus 100 Pfund Malz gezogen werden, ſo werden für 1½ Pfund Extrakt 2,20 Pfund Malz gemäß der Gleichung: $\frac{100 \cdot 1^1/_2}{68,5}$ benötigt.

Auf einen jeden zum Einmaiſchen gelangenden Zentner müßten alſo noch 2,20 Pfund zugegeben werden.

Zieht man nun in Betracht, daß im Jahre rund 24 Millionen Zentner Malz von den deutſchen Brauereien verſteuert werden, ſo ſtellt ſich der Mehraufwand an Malz, bei Annahme des gleich hohen Bierabſatzes, auf 528 000 Ztr. Bei einem Grundpreis von 17,5 ℳ pro Zentner und 8,50 ℳ Steuer bedeutet das einen Verluſt von rund 14 Millionen Mark, der allein durch die geringere Extraktergiebigkeit des Malzes verurſacht iſt.

Brauchte nun aber das Brauereigewerbe mehr Malz, ſo war es auch genötigt, der Landwirtſchaft mehr Gerſte abzunehmen. Nicht allein, um den Mehrbedarf an Malz zu decken, ſondern auch aus dem Grunde, weil die zu Brauzwecken in Frage kommende Gerſte einen über ſonſtige normale Verhältniſſe weit hinausgehenden Gehalt an Flachgerſte beſaß, welche zum Mälzen ungeeignet iſt. Ich ſchätze dieſen Mehrgehalt an Abfallgerſte auf rund 4 pCt. Kann man nun bei vollkörniger Gerſte im Durchſchnitt mit einer techniſchen Ausbeute von 77 pCt. und einer kaufmänniſchen (bezogen auf Einkaufsgerſte) von 75 pCt. rechnen, wobei wir einen Gehalt an Flachgerſte von 2,5 pCt. zugrunde legen wollen, ſo ſtellt ſich die kaufmänniſche Ausbeute bei der um 4 pCt. Flachgerſte reicheren Malzgerſte des letzten Jahres auf etwa 71,5 pCt., wenn es ſich dabei um annähernd den gleichen Eiweißgehalt handelt. Das iſt aber bekanntlich im letzten Jahre nicht der Fall. Der Eiweißgehalt bei der letztjährigen Gerſte iſt erheblich höher und in Zuſammenhang damit iſt auch die Ausbeute eine weſentlich niedrigere. Wir wollen ſie nur, oben gemachten Ausführungen entſprechend, auf 1 pCt. anſetzen. Dann würde nicht mit einer kaufmänniſchen Ausbeute von 71,5 pCt., ſondern nur von 70,5 pCt. zu rechnen ſein. Um die verlangten 75 Teile Malz zu gewinnen, müſſen 100 + 5,7 = 105,7 Teile Gerſte verwendet werden $\left(\frac{100 \cdot 4}{70{,}5}\right)$.

In Anbetracht des Umſtandes, daß dieſe aber noch einen höheren Feuchtigkeitsgehalt beſaß, den wir der einfachen Rechnung halber nur um 1 pCt. höher anſetzen wollen, würden nicht 105,7, ſondern 106,8 Teile Gerſte benötigt werden.

Um den jährlichen Bedarf von 24 Millionen Zentner Malz zu decken, ſind, bei Zugrundelegung einer kaufmänniſchen Ausbeute von 75 pCt., und einem Normal-Waſſergehalt von 15,5 pCt., rund 32 Millionen Ztr. Gerſte erforderlich, welche die Landwirtſchaft an das Brauereigewerbe abzugeben hätte. Zur Erzeugung einer gleich hohen Biermenge würden aber in dieſem Jahre ſtatt 24 Millionen Ztr. etwa 24 528 000 Ztr. Malz benötigt ſein.

Um dieſes Quantum herzuſtellen, brauchte man $\frac{24\,528\,000 \times 100}{70{,}5} = 34\,800\,000$ Ztr. Gerſte. Mit anderen Worten: Die Brauinduſtrie hat von der Landwirtſchaft noch 2,8 Millionen Ztr. mehr Gerſte abnehmen müſſen, um den durch den höheren Waſſergehalt, höheren Gehalt an Flachgerſte und größeren Gehalt an Eiweiß bedingten Ausfall an Malzertrag und Extraktergiebigkeit auszugleichen.

Was das an Geldwert ausmacht, wird aus folgender Aufſtellung erſichtlich:

Ausgaben:

1. 2,8 Millionen Ztr. Mehrbedarf. Preis pro Zentner 10,50 ℳ	= 29 400 000 ℳ
2. Vermälzungskoſten für 2,8 Millionen Ztr. zu 1 ℳ pro Zentner angenommen	= 2 800 000 ℳ
3. Erhöhter Gerſtenpreis für 32000000 Ztr. zu 0,50 ℳ pro Zentner angenommen	= 16 000 000 „
Ausgaben zuſammen	48 200 000 ℳ

Davon ab:

Einnahmen:

1. 4 pCt. mehr Flachgerſte von 34,8 Millionen Ztr. = 1 392 000 Ztr.; zu 7,50 Mark pro Zentner gerechnet	= 10 440 000 ℳ
2 a) 4,5 pCt. Malzkeime von 34,8 Millionen Ztr Gerſte = 126 Ztr. b) 0,5 pCt. Mehrertrag an Malzkeimen aus 32000000 Zentner = 160000 Ztr. a + b = 286 000 Ztr. zu 5,50 ℳ	= 1 573 000 „
Einnahme zuſammen	12 013 000 ℳ

Es verbleiben ſomit Mehrausgaben in Höhe von 36,2 Millionen Mark.

Geht man für die Berechnung der Mehrausgaben ſtatt von der Gerſte vom Malz aus, ſo kommt man annähernd zu demſelben Ergebnis.

Ausgaben:

1. 528 000 Ztr. Malz Mehrbedarf; Malzpreis 17,50 ℳ pro Zentner Steuer . 8,50 „ „ „ 26,00 ℳ pro Zentner	= 13 728 000 ℳ
2. Erhöhter Malzpreis für 24 000 000 Ztr. zu 1 ℳ pro Zentner angenommen	= 24 000 000 „
Ausgaben zuſammen	37 728 000 ℳ

Davon ab:

Einnahmen:

Treber von 528 000 Ztr. zu 1,50 ℳ	792 000 ℳ.

Die Mehrausgaben belaufen ſich ſomit auf 37 Millionen Mark.

Durch dieſe Summe läßt ſich etwa die wirtſchaftliche Einbuße darſtellen, welche das deutſche Brauereigewerbe im letzten Jahre durch die geringwertigere und teurere Gerſte erlitten hat. Eindrucksvoll genug kommt hierin zugleich die Wahrheit des Satzes zur Geltung, daß die eiweißreichen, nicht ſchweren Gerſten keine vorteilhaften Malzgerſten ſind. Solcher Art waren die des letzten Jahres 1912/13.

Kalkfütterung.

Von Dr. med. vet. **J. Paechtner.**

Es iſt eine alte Erfahrung, daß die Pferdezucht beſonders gut auf kalkreichen Böden gedeiht, und man hat daraus ſchon lange einen wichtigen Zuſammenhang kalkreichen Futters mit der Knochenentwicklung hergeleitet. Auch das Menſchenmaterial aus kalkreichen Gegenden ſoll beſonders kräftig entwickelt ſein und der Statiſtik zufolge den relativ höchſten Prozentſatz von Militärtauglichen liefern. Nach neueren Unterſuchungen iſt die Bedeutung eines relativ kalkreichen Futters auch für tiefere und umfaſſendere Entwicklungs- und Ernährungsvorgänge hervorgehoben worden. Demnach iſt eine ſtändige Zufuhr gewiſſer Kalziummengen für die gedeihliche Entwicklung nicht nur des Knochengerüſtes, ſondern auch anderer lebenswichtiger Teile der tieriſchen Gewebe von ſichtlicher Bedeutung, und man hat dieſe Bedeutung direkt durch Verſuche mit künſtlicher Kalziumzufuhr unter ſonſt gleichen Fütterungsbedingungen nachweiſen können. So haben kürzlich Emmerich und Löw[1]) über Verſuche von May und Ritzmann berichtet, die zeigten, daß Schweine durch Zugabe von Chlorkalzium (0,1 g pro Kilogramm Körpergewicht) bei ſonſt gleichem Futter ganz erheblich beſſer gediehen als ohne dieſe Zugabe. In dieſen Verſuchen erhielten vier Schweine neben ſonſt gleichem Futter (Maisſchrot und Fleiſchmehl mit reichlicher Kochſalzbeigabe) teils eine tägliche Doſis von 0,1 g Chlorkalzium pro Kilo Körpergewicht, teils eine entſprechende Menge Futterkalk (phosphorſauren Kalk); eine Vergleichsgruppe blieb ohne künſtlichen Kalkzufuhr. Nach ſieben Wochen hatten die Chlorkalziumſchweine um 115 pCt., die Futterkalkſchweine nur um 57 pCt. ihres vorherigen Körpergewichtes zugenommen. Der Futterverbrauch pro 1 kg Gewichtszunahme betrug bei den Chlorkalzium-Schweinen 4,04 kg, bei den Futterkalk-Schweinen 4,54 kg, bei den ohne Kalkbeigabe gefütterten Schweinen 5,35 kg, alſo ein Ausnutzungsverhältnis des Futters von 1 : 1,1 : 1,3. Demnach hätte die Kalkbeigabe die Futterverwertung ganz erheblich geſteigert, und zwar die Chlorkalziumzufuhr um etwa 30, die Futterkalkzufuhr um etwa 10 pCt. Auch an verſchiedenen geſunden Menſchen konnten dieſe Forſcher durch Verabreichung von 1 bis $1^1/_2$ g Chlorkalzium pro Tag eine Erhöhung des Wohlbefindens ſowie auch eine Gewichtszunahme bewirken. Das bemerkenswerte an dieſer Gewichtszunahme iſt nach Anſicht der genannten Forſcher, daß dieſelbe nicht durch Fettzuwachs, ſondern durch Vermehrung wertvoller Gewebeſubſtanz (ſpeziell Muskulatur) zuſtande kommt.

---

[1]) R. Emmerich und O. Löw, Deutſche Revue 1912 Juli-Heft, S. 9.

Wenn auch die genannten Verſuche vielleicht noch eingehender Nachprüfung bedürfen, ſo kann doch nicht überſehen werden, daß die in ihnen behandelte Frage für die Fütterung beachtenswerte Bedeutung hat. Beſonders auch für die Fütterung ſchwer arbeitender Pferde, zumal da die einzelnen hierfür in Betracht kommenden Futtermittel bei der großen Mannigfaltigkeit der heutigen Fütterungsweiſe ganz beträchtliche Unterſchiede in der Kalkzufuhr bedingen können. Denn es beſtehen nicht nur im Kalkgehalt der verſchiedenen Futtermittel ganz bedeutende Unterſchiede, ſondern es können ſich auch für äußerlich gleichartige Futtermittel je nach ihrer Herkunft, ihren Wachstumsbedingungen, Bodenverhältniſſen u. dgl. bei genauerem Zuſehen ganz erhebliche Unterſchiede in ihrem Kalkgehalt ergeben. So kann z. B. 1 kg gutes Wieſenheu etwa 9 g Kalk enthalten, während 1 kg ſaures Heu von Moorwieſen nur etwa 1/2 g davon enthält. Noch bedeutſamer wird dieſe Angelegenheit, wie ſich aus wiſſenſchaftlichen Unterſuchungen ergeben hat, dadurch, daß auch der Gehalt der Futterſtoffe an anderen Mineralſalzen, z. B. Magneſiumſalzen, und das gegenſeitige Mengenverhältnis dieſer Mineralſalze für den Körper von einſchneidender Bedeutung iſt, da der Salzumſatz des Tierkörpers großenteils auf Wechſelwirkung beruht. Man hat beiſpielsweiſe gefunden, daß ein hoher Magneſiumgehalt des Futters bei gleichzeitig geringem Kalkgehalt nicht nur den notwendigen Anſatz von Kalk im Körper unzureichend deckt, ſondern auch noch einen überſchüſſigen Verbrauch des Körpers von ſeinem eigenen Kalkbeſtand herbeiführt. Ähnliche Verhältniſſe ſind von N. Zuntz für den Umſatz von Kali und Natron im Tierkörper nachgewieſen worden. Es iſt begreiflich, daß unter ſolchen Bedingungen ſich Zuſtände ergeben können, die mit der Zeit eine tiefergehende Schädigung der Körperfunktionen herbeiführen, wie ſie z. B. in der Erzeugung der Leckſucht bei Rindern zweifellos dokumentiert ſind. Daher wird es nicht ohne Intereſſe ſein, auch für unſere Pferde einige der gebräuchlicheren Futterzuſammenſtellungen unter dieſem Geſichtspunkt zu betrachten.

Nehmen wir z. B. zum Vergleich pro Pferd und Tag einmal eine Ration von 10 kg Hafer, 4 kg Wieſenheu und 3 kg Stroh an, weiter eine im berechneten Nährwert ebenbürtige Ration von 7,5 kg Mais mit der gleichen Rauhfutterbeigabe und ſchließlich eine im Nährwert ebenfalls gleichwertige Ration von 8,5 kg Trockenkartoffeln mit der gleichen Rauhfutterbeigabe, ſo finden wir folgendes:

In einer annähernd gleichwertigen Menge Nährſtoffe des täglichen Kraftfutters ſind enthalten:

Kraftfuttermengen und Mineralgehalt	10 kg **Hafer** enthalten g	7,5 kg **Mais** enthalten g	8,5 kg **Trockenkartoffeln** enthalten g
Kalk	16,0	2,2	2,5
Magneſia	17,0	14,2	5,1
Kalk : Magneſia . .	0,9	0,2	0,5

Der enorme Unterſchied im Kalk- und Magneſiagehalt dieſer drei gebräuchlichen Pferdefuttermittel ſpringt in die Augen. Wir ſahen auch, daß derſelbe nicht nur bezüglich der abſoluten Mengen der zugeführten Mineralſtoffe beſteht, ſondern daß nicht minder das Verhältnis der vorhandenen Mengen an Kalk und Magneſia ganz bedeutend ſchwankt.

Dieſe Unterſchiede werden einigermaßen verwiſcht, wenn wir die Kraftfuttergaben nicht für ſich, ſondern im Verein mit den dazu üblicherweiſe gereichten, im allgemeinen ziemlich mineralreichen, Rauhfuttermengen betrachten. Für die oben genannten Mengen von 3 kg gutem Wieſenheu + 4 kg Winterſtrohhäckſel (in der Folge als Rauhfutter I bezeichnet) wären den vorigen Zahlen folgende Mengen an Kalk und Magneſia zuzurechnen:

Rauhfuttermengen und deren Mineralgehalt I	3 kg **gutes Wieſenheu** g	4 kg **Winterſtrohhäckſel** g	Zuſammen g
Kalk	28,5	11,6	40,1
Magneſia	12,3	3,6	15,9
Kalk : Magneſia . .	2,3	3,2	2,5

Wir ſehen hieraus, daß einerſeits in dieſen Rauhfuttermengen verhältnismäßig viel Ca und Mg disponibel iſt und daß andererſeits in ihnen das phyſiologiſch bedeutſame Verhältnis von Ca : Mg inſofern günſtig liegt, als das Ca im Gegenſatz zu den angegebenen Kraftfutterbeiſpielen beträchtlich überwiegt. Hierdurch wird naturgemäß der abſolute und relative Unterſchied des Ca- und Mg-Gehaltes der reinen Kraftfuttergaben einigermaßen kompenſiert, wie die Aufſtellung in der Nebenſpalte zeigt.

Das gegenſeitige Verhältnis von Ca : Mg erſcheint alſo in Totalrationen der vorſtehenden Art ziemlich ausgeglichen; dagegen zeigen ſich hinſichtlich der abſolut disponiblen Mengen dieſer Mineralſtoffe auch für die Totalrationen doch ganz beträchtliche Unterſchiede.

Nun beſitzen wir leider noch keine genaue Kenntnis über den abſolut notwendigen täglichen Bedarf des Pferdes an dieſen Mineralſtoffen und können folglich aus dieſen Tatſachen nur vorſichtige Schlüſſe ziehen. Immerhin iſt es durch die vorhin erwähnten und manche andere Unterſuchungen ſehr wahrſcheinlich, daß der Mineralſtoffgehalt der Nahrung, bzw. auch ihr Gehalt an Ca von tiefgreifendem Einfluß auf die Entwicklung und das Befinden der Tiere iſt.

Tagesfutter und deſſen Mineralgehalt	Ration A 10 kg **Hafer** + Rauhfutter I enthalten g	Ration B 7,5 kg **Mais** + Rauhfutter I enthalten g	Ration C 8,5 kg **Trockenkartoffeln** + Rauhfutter I enthalten g
Kalk	16,0 + 40,1 = **56,1**	2,2 + 40,1 = **42,3**	2,5 + 40,1 = **42,6**
Magneſia . .	17,0 + 15,9 = **32,9**	14,2 + 15,9 = **30,1**	5,1 + 15,9 = **21,0**
Kalk : Magneſia . .	1,7	1,4	2,0

Da nun nach allgemeiner Erfahrung der Hafer in einer Futtermiſchung, wie ſie vorhin als Beiſpiel für unſere Berechnungen diente, ohne Zweifel das in jeder Hinſicht dauernd bewährte Pferdefutter iſt, ſo dürfen wir vielleicht auch den Mineralgehalt dieſes Futtergemiſches einſtweilen als Norm und Maßſtab wählen und für den Bedarf an Ca und Mg von Arbeitspferden andere Futtermiſchungen auf ihre Zulänglichkeit damit vergleichen. Wenn wir dies für unſere drei vorſtehenden Futterbeiſpiele tun, ſo finden wir alsbald beträchtliche Unterſchiede. Es betrüge alſo der Kalk- und Magneſiagehalt dieſer drei Rationen für ein ſchweres Arbeitspferd (700 kg) und Tag:

	Kalk g	Magneſia g	Prozentverhältnis (Ration A = 100)		CaQ *)
			Kalk	Magneſia	
Bei Ration A (Haferfütterung)	56	33	100	100	1,7
Bei Ration B (Maisfütterung)	42	30	75	91	1,4
Bei Ration C (Trockenkartoffelfütterung)	46	21	82	64	2,2

*) CaQ = Kalkquotient = Kalk : Magneſia.

Wir finden alſo für den Kalkgehalt, daß in der Ration B (Maisfutter) nur rund 3/4, in der Ration C (Trockenkartoffeln) rund 4/5 der als normal angenommenen Zufuhr von Ration A (Haferration) verabreicht werden.

Noch deutlicher wird dieſes Bild, wenn wir in die Rechnung z. B. ſtatt guten Wieſenheues neben der gleichen Häckſelgabe ein gleich großes Quantum ſaures Wieſenheu mit geringem Kalkgehalt (in der Folge als Rauhfutter II bezeichnet) einſetzen.

Saures Heu enthält nach Angaben von Stutzer in einem Kilogramm nur 0,4 g Kalk (CaO) und daneben 1,8 g Magneſia (MgO). Wir erhalten demnach für unſere vorigen Rationen unter Einſetzung von 3 kg ſaurem Heu an Stelle von 3 kg gutem Wieſenheu folgendes Bild über ihren Gehalt an den in Rede ſtehenden Mineralien:

Rauhfuttermengen II und deren Mineralgehalt	3 kg ſaures Heu g	4 kg Winterſtrohhäckſel g	Zuſammen g
Kalk	1,2	11,6	12,8
Magneſia	5,4	3,6	8,0
Kalk : Magneſia = (CaQ)	0,2	1,4	1,6

Unter Einbezug der früheren Kraftfuttermengen ſtellt ſich demnach die geſamte Kalk- und Magneſiazufuhr der Tagesrationen folgendermaßen:

Tagesfutter und deſſen Mineralgehalt	Ration A′ 10 kg Hafer + Rauhfutter II g	Ration B′ 7,5 kg Mais + Rauhfutter II g	Ration C′ 8,5 kg Trockenkartoffeln + Rauhfutter II g
Kalk	16,0 + 12,8 = **28,8**	2,2 + 12,8 = **15,0**	2,5 + 12,8 = **15,3**
Magneſia. .	17,0 + 8,0 = **25,0**	14,2 + 8,0 = **22,2**	5,1 + 8,0 = **13,1**
Kalk-Magneſia = (CaQ). . .	1,2	0,7	1,2

Wir ſehen hier einmal, daß das gegenſeitige Verhältnis von Kalk und Magneſia, das wir mit 1 : 1,7 in der Haferration A einmal als normal betrachten wollen, durchweg erheblich zu ungunſten des Kalks verſchoben iſt, vor allem in der Maisration B′, wo nunmehr der relative Magneſiagehalt um 50 pCt. überwiegt.

Die abſoluten Mengen an Kalk und Magneſia ſind in den Sauerheurationen ſo erheblich geringer als in den Rationen mit gutem Wieſenheu, daß eine Wirkung hieraus auf den Organismus nicht nur denkbar, ſondern vielmehr wahrſcheinlich erſcheint. Setzen wir wiederum die Haferration A als Norm ein und vergleichen damit die Rationen A′ bis C′, ſo erhalten wir das folgende gewiß bemerkenswerte Ergebnis:

Ein ſchweres Arbeitspferd (700 kg) erhielte pro Tag an Kalk und Magneſia:

	Kalk g	Magneſia g	Prozentverhältnis (Ration A = 100) Kalk	Prozentverhältnis (Ration A = 100) Magneſia	CaQ
Ration A (Hafer + Rauhfutter I)	56	33	100	100	1,7
Ration A′ (Hafer + Rauhfutter II)	29	25	52	76	1,2
Ration B′ (Mais + Rauhfutter II)	15	22	27	67	0,7
Ration C′ (Trockenkartoffeln + Rauhfutter II)	15	13	27	39	1,2

Dieſe Zahlen ſprechen deutlich genug; ſie ſagen uns, daß unter den hier gewählten Bedingungen ein Pferd pro Tag nur rund ¼ (Rationen B′ und C′) bis rund die Hälfte der als normal bezeichneten Kalkzufuhr erhält. Einen eindrücklicheren Begriff dieſer Verhältniſſe vermittelt uns die Überlegung, daß z. B. im Laufe eines Jahres ein Pferd bei Ration A etwa 20½ kg, bei Ration A′ nur etwa 10½ kg Kalk erhält. Betrachten wir aber die Extreme A und C′, ſo ſtehen ſich jährliche Kalkmengen von 20½ bzw. 5½ kg gegenüber. Beſonders ungünſtig erſcheint das Bild für die Reihe A′ bis C′ noch dadurch, daß in ihr, zumal in Ration B′ das Verhältnis Kalk-Magneſia ſehr fühlbar zum Nachteil des Kalks verſchoben iſt.

Aus dieſen Beiſpielen geht alſo hervor, daß die Kalkzufuhr, die wir für Beiſpiel A als normal bezeichnet haben, ganz erheblich unter dieſe Norm ſinken kann, und zwar beſonders ſtark, wenn wir die ungünſtigſte Kombination Mais bzw. Trockenkartoffeln-ſaures Wieſenheu wählen.

Aus dieſer Feſtſtellung iſt nun leicht eine künſtliche Ergänzung der Rationen B und C auf den Ca-Gehalt der Haferration (A) abzuleiten.

Dieſelbe hätte für die angegebenen Rationen, alſo für 700 kg Pferd, zu betragen:

Für Ration B:

25 pCt. von 56 g Kalk = 14 g Kalk pro Pferd u. Tag.

Für Ration C:

18 pCt. von 56 g Kalk = 10 g Kalk pro Pferd u. Tag.

Da aller Nährſtoffbedarf, alſo auch der Mineralbedarf des Körpers vom Körpergewicht abhängig iſt, wird es zweckmäßig ſein, die Zufuhr nach dem Körpergewicht zu regeln und die hierfür vorgeſchlagenen Werte auf eine Körpergewichtseinheit zu beziehen. Üblicherweiſe pflegt man die 1000-Kiloeinheit dafür zu wählen. Nach Maßgabe der vorſtehenden Zahlen würde demnach der Ca-Bedarf von 1000 kg Pferde betragen:

56 : 700 = x : 1000 = rund 80 g,

alſo die anempfohlene Ergänzung pro 1000 kg Pferd und Tag:

Für Ration B:

25 pCt. von 80 g Kalk = 20 g Kalk pro 1000 kg Pferd und Tag.

Für Ration C:

18 pCt. von 80 g Kalk = 14 g Kalk pro 1000 kg Pferd und Tag.

An Hand dieſer Zahlen iſt der Kalkgehalt den Rationen der vorbeſchriebenen Art für praktiſche Verſuche an Pferden verſchiedener Schwere leicht und hinlänglich genau zu bemeſſen.

Als Ca-Ergänzungsſtoffe kommen nun praktiſch in Betracht: Kohlenſaurer Kalk (Kreidepulver), phosphorſaurer Kalk (Futterkalk) und nach neueren Feſtſtellungen vornehmlich Chlorkalzium. Entſprechend den höheren Molekulargewichten dieſer Stoffe gegenüber dem bisher in Rechnung geſtellten „Kalk“ (CaO) ſind natürlich die hiervon zu verabreichenden Mengen zu erhöhen, um die beabſichtigte Zufuhr an reinem Kalzium zu erreichen. Die notwendige Erhöhung beläuft ſich für kohlenſauren Kalk und Chlorkalzium etwa auf das Doppelte, für Futterkalk (Gemenge aus ſekundärem und tertiärem Kalziumphosphat) auf etwa das Vierfache des oben für „Kalk“ (CaO) angegebenen Gewichtsmengen. Zweckmäßig wird es im allgemeinen ſein, ein Gemiſch der drei angegebenen Kalkſalze, und zwar je ein Teil kohlenſauren Kalk, Chlorkalzium und Futterkalk in der 2½fachen Menge der für „Kalk“ (CaO) angegebenen Doſis für die beſprochenen Zwecke zu verwenden. Beim Einkauf dieſer Stoffe iſt nebenbei bemerkt auf deren Reinheit und Freiſein von ſchädlichen Beimengungen zu achten und insbeſondere für den Futterkalk eine ausdrückliche Garantie für Freiſein von jeglichem Arſen und ſchwefliger Säure zu verlangen.

Auf Grund unſerer bisherigen Ausführungen kommen wir alſo nunmehr zu folgendem Rezept für eine praktiſch durchführbare Regelung der Kalkzufuhr:

Für 1000 kg Pferd und Tag ſind an künſtlicher „Kalkzulage“ zu geben:

(Siehe die Tabelle auf Seite 464.)

Für die große Praxis wird es natürlich weder durchführbar noch nötig ſein, dieſe Gewichtsmengen jeweils einzeln auszuwägen; es wird aber bei einiger Übung wohl möglich und genügend zweckdienlich ſein, den jeweiligen Tagesbedarf zuzuwägen und entweder dem Kraftfutter beizumengen oder mit einem Löffel od. dgl. den einzelnen Tieren entſprechend ihrer Größe zuzuteilen. Dies erfordert keine Mühe, die des Lohnes nicht wert wäre.

	Berechneter „Kalkbedarf“ (CaO) g	Zulage von Kalkſalzen			**Kalkgemiſch** g
		Kohlenſaurem Kalk g	Chlorkalzium g	Futterkalk g	
Bei Ration A (Hafer)	—	—	—	—	—
Bei Ration B (Mais)	20	36	40	86	**52**
Bei Ration C (Trockenkartoffeln)	14	25	28	60	**36**

Es iſt zwar dieſe Frage noch nicht exakt bearbeitet, immerhin erſcheint es denkbar, daß ſich hieraus die merkwürdig verſchieden lautenden Erfahrungen mit einzelnen Futtermitteln, z. B. überdie Brauchbarkeit der Trockenkartoffeln für Arbeitspferde teilweiſe werden erklären laſſen, die bekanntlich von Zeit zu Zeit aufgetreten ſind. Wie erinnerlich, hat ſich an vielen Orten die Kartoffelfütterung an Pferde vorzüglich bewährt, während an anderen Orten Klagen über ein Nachlaſſen der Leiſtungsfähigkeit laut geworden ſind. Es iſt nicht unwahrſcheinlich, daß ſich hierbei in einem Fall durch die Verwendung kalkreichen guten Heues ein für die Bedürfniſſe des Körpers zureichendes Verhältnis in der Mineralzufuhr ergeben hat, während in anderen Fällen durch Kombination der kalkarmen Kartoffel mit kalkarmem Heu ein Mangel dieſer Mineralſtoffe aufgetreten iſt. Hieraus ergibt ſich, daß es zweckmäßig ſein wird, bei weiterer Anſtellung ſolcher Verſuchsfütterungen der Kalkzufuhr das nötige Augenmerk zuzuwenden, und gegebenenfalls, wenn Störungen eintreten, durch eine künſtliche Kalkbeigabe Abſtellung der Übelſtände zu verſuchen. Hierfür eignen ſich, wie geſagt, tägliche kleine Gaben von kohlenſaurem Kalk (Kreidepulver), phosphorſauren Kalk (Futterkalk) Chlorkalzium, das ja nach den genannten Verſuchen eine beſonders günſtige Wirkung vermitteln ſoll oder eines entſprechenden Gemiſches dieſer Stoffe. Die vorhin hierfür angegebenen Mengen, dem Futter beigemengt, müſſen genügen, um den notwendigen Bedarf auch bei erheblichem Kalkmangel zu decken, und bei ihrer Anwendung müßte ſich es zeigen, inwieweit die vorgebrachten Überlegungen zu Recht beſtehen.

Natürlich bleiben andere Grundfragen der rationellen Fütterung wie die zweckmäßige Bemeſſung und Miſchung der Futtermengen, des notwendigen Eiweißbedarfes, der Bekömmlichkeit einzelner Futterſtoffe an und für ſich u. a. hierdurch unberührt.

Es ſei noch erwähnt, daß die Kartoffeltrocknungs-Induſtrie in Anſehung der hier geſchilderten Erfahrungen ſich bemüht, dem Kalkmangel der Kartoffeln bzw. der Trockenkartoffeln durch eine künſtliche Zugabe geeigneter Kalziumſalze in zweckentſprechenden Mengen auf fabrikatoriſchem Wege abzuhelfen. So haben z. B. die Tätoſin-Werke ein Verfahren ausgearbeitet und ihren Kartoffeltrocknereien unentgeltlich zur Verfügung geſtellt, durch das die Produkte dieſer Trockenapparate (Kartoffelflocken) in einfacher und zweckmäßiger Weiſe auf einen für die Bedürfniſſe der Tiere auch unter ſonſt ungünſtigen Kalkverhältniſſen des Futters genügenden Kalkgehalt gebracht werden.

Die im Juni, Juli und Auguſt 1913 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze.

Von E. **Weber**.

Im Juni 1913 wurden in unſerem analytiſchen Laboratorium 463 Gerſtenmalze, im Juli 1913 505 Gerſtenmalze und im Auguſt 1913 434 Gerſtenmalze, zuſammen alſo 1403 Gerſtenmalze, unterſucht. Weizenmalze lagen 8 zur Unterſuchung vor.

A. Gerſtenmalze.

I. Farbentypus. Der Farbe nach waren 852 Malze (62 pCt.) für hellgelbe Biere, 324 (24 pCt.) für gelbe, 126 (9 pCt.) für goldgelbe, 50 (4 pCt.) für braungelbe und 18 (1 pCt.) für braune Biere geeignet. Außerdem wurden 8 Karamelmalze unterſucht.

II. Waſſer- und Extraktgehalt. Der Waſſer- und Extraktgehalt wurde in 1367 Gerſtenmalzen feſtgeſtellt, und zwar wurde die Extraktbeſtimmung im Schrot und im Mehl bei 431 (32 pCt.), nur im Schrot bei 285 (21 pCt.) und nur im Mehl (ſog. Handelsanalyſe) bei 651 (47 pCt. der auf Extraktgehalt unterſuchten Proben) ausgeführt.

Von den übrigen 28 Gerſtenmalzen wurden 16 Proben nur auf Waſſergehalt, 3 Proben nur auf Farbentypus, 2 Proben nur auf Waſſer- und Eiweißgehalt, 1 Probe nur auf Verzuckerung, je 2 Proben nur auf Geruch bzw. Schimmel und 1 Probe nur auf Waſſergehalt und diaſtatiſche Kraft unterſucht. 1 Probe wurde außer nach dem Kongreßverfahren auch noch nach einem anderen Maiſchverfahren analyſiert.

In der folgenden Tabelle I ſind die mittleren, niedrigſten und höchſten Werte des Waſſer- und Extraktgehaltes zuſammengeſtellt. Die Extraktgehalte der Malze wurden ermittelt auf Grund der bei 17,5° C. pyknometriſch feſtgeſtellten ſpezifiſchen Gewichte der Laboratoriumswürzen.

Tabelle I.

Juni, Juli und Auguſt 1913.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot pCt.	Mehl pCt.
852	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	5,34	76,3	77,8
	Niedrigſt . .	2,88	72,0	74,7
	Höchſt . . .	9,05	79,4	80,1
324	Gelbe Biere, Typus 26–33			
	Mittel . . .	5,14	76,0	77,3
	Niedrigſt . .	2,58	71,0	72,5
	Höchſt . . .	10,25	78,5	80,2
126	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	5,00	76,8	77,8
	Niedrigſt . .	2,87	71,9	73,6
	Höchſt . . .	9,18	79,0	80,1
50	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	4,73	75,4	77,0
	Niedrigſt . .	2,78	70,1	71,8
	Höchſt . . .	8,73	78,0	79,4
18	Braune Biere, Typus über 100			
	Mittel . . .	4,33	75,7	77,4
	Niedrigſt . .	2,66	74,6	76,1
	Höchſt . . .	6,58	77,8	79,0

Zu der Tabelle I iſt zu bemerken, daß die Mittelwerte des Extraktgehaltes im Schrot und im Mehl bei den hellen Malzen auch im Berichtsquartal wieder als recht niedrig bezeichnet werden müſſen. Die dunklen Malze ſind dagegen etwas extraktreicher.

In den folgenden Tabellen Ia und Ib ſind die hellen Malze (bis Farbentypus 50), nach der Höhe des Extraktgehaltes in Mehltrockenſubſtanz reſp. des Waſſergehaltes geordnet, zuſammengeſtellt, da, wie wir ſchon in den letzten Monatsberichten ausgeführt haben, dieſe beiden Tabellen von dem Extrakt- reſp. Waſſergehalt der hellen Malze entſchieden ein intereſſanteres Bild geben, als die reinen Mittelwerte.

Tabelle Ia.

Waſſergehalt der hellen Malze

unter 4 pCt.		4,0 bis 4,5 pCt.		4,6 bis 5,0 pCt.		über 5 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt	Anzahl	pCt.
Juni 1913.							
25	5,9	83	19,4	111	26,1	207	48,6
Juli 1913.							
19	3,9	83	17,1	90	18,6	293	60,4
Auguſt 1913.							
8	2,1	47	12,1	74	19,1	259	66,7

Tabelle Ib.

Juni, Juli und Auguſt 1913.

Extraktgehalte in Mehltrockenſubſtanz.

unter 78 pCt.		78,0 bis 78,9 pCt.		79,0 bis 79,9 pCt.		80,0 bis 80,9 pCt		über 81 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
694	67,5	251	24,4	79	7,7	4	0,4	0	0

Zu Tabelle I b iſt zu bemerken, daß der Prozentgehalt der hellen Malze, welche in Mehltrockenſubſtanz 78 pCt. Extraktgehalt nicht erreichen, in den drei Berichtsmonaten gegenüber den vorhergehenden beiden Monaten erheblich zugenommen hat (69,4 pCt. gegen 60,8 pCt.); es iſt alſo im Berichtsquartal abermals eine Erniedrigung des Extraktgehalts der hellen Malze zu konſtatieren geweſen.

In der nebenſtehenden Tabelle II ſind die extraktreichſten Malze des Berichtsquartals, nach Farbentiefe und Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz geordnet, zuſammengeſtellt.

III. Auflöſung. Der Gehalt an harten ganz- und halbglaſigen Körnern war folgender:

Es enthielten ganz- und halbglaſige Körner:

bis 3 pCt. . . 5,7 pCt.
4—7 „ . . 56,2 „
8—12 „ . . 32,8 „
13—17 pCt. . . 4,2 pCt.
18—22 „ . . 0,9 „
über 22 „ . . 0,2 „

Die Auflöſung war daher bei 5,7 pCt. der Malze als fein zu bezeichnen, bei 56,2 pCt. als gut, bei 32,8 pCt. als befriedigend, bei 4,2 pCt. als mittel, bei 0,9 pCt. als mäßig und bei 0,2 pCt. als gering zu bezeichnen. Es hatten demnach in den Berichtsmonaten 61,9 pCt. der Malze eine feine bzw. gute Auflöſung. Dies Reſultat iſt etwas beſſer als das der Monate April und Mai, in welchem 57,6 pCt. der Malze fein bzw. gut aufgelöſt waren.

Tabelle II.

Typus	Länge des Blattkeimes in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz mit	
	½ bis ⅔	¾	1/1	ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.
17	20	70	10	2	2	5,56	—	79,0
18	—	—	—	—	4	5,45	—	79,1
19	15	75	10	1	5	5,41	78,4	79,2
20	20	75	5	2	2	5,62	—	79,3
20	15	75	10	2	4	6,18	—	79,4
21	20	75	5	1	3	5,12	—	79,5
21	10	85	5	1	6	5,60	—	79,6
22	25	65	10	1	3	5,37	—	79,8
23	15	75	10	1	3	4,27	79,3	80,0
24	20	80	—	1	5	5,88	79,4	80,1
27	20	75	5	2	4	4,50	—	79,0
28	25	65	10	1	5	5,41	77,7	79,1
29	25	75	—	2	4	5,78	—	79,4
30	25	75	—	2	5	6,33	—	79,5
33	25	75	—	1	5	7,63	—	80,2
38	20	75	5	—	2	5,00	—	78,8
40	10	90	—	1	4	6,04	—	78,9
42	30	65	5	2	3	5,10	—	79,0
48	25	75	—	2	4	4,68	—	79,2
49	20	70	10	2	3	5,11	—	79,3
50	25	70	5	1	3	3,93	78,5	79,6
52	25	65	10	1	4	4,38	78,5	79,7
54	25	75	—	1	5	4,03	79,0	79,8
59	20	70	10	1	2	5,46	—	80,1
64	20	80	—	1	3	4,53	—	78,1
68	20	75	5	0	4	5,33	—	78,3
69	20	80	—	—	2	4,63	—	78,4
73	20	75	5	1	4	4,60	—	78,7
78	10	90	—	1	3	5,43	—	78,9
86	25	65	10	1	5	5,04	—	79,2
92	20	80	—	2	5	4,86	—	79,3
93	25	75	—	1	3	4,90	—	79,4
104	20	70	10	1	3	3,73	—	78,4
120	20	70	10	3	3	4,33	76,8	78,6
141	15	75	10	—	4	4,63	77,5	79,0

Die Verzuckerungszeit betrug bei den Typen 17 bis 49: 10 Minuten; bei den Typen 49 bis 93: 10—15 Minuten und bei den drei letzten Malzen 15—20 Minuten.

IV. Verzuckerungszeit. Die Malze für hellgelbe und gelbe Biere verzuckerten innerhalb von 10 bis 15 Minuten, bei den dunkleren Malzen dauerte die Verzuckerung naturgemäß in manchen Fällen etwas länger als 15 Minuten in keinem Falle jedoch über 20 Minuten.

V. Qualität auf Grund ausführlicher Analyſen. Auf Grund ausführlicher Analyſen von 431 Malzen konnte die Qualität bei 7,9 pCt. als fein, bei 18,1 pCt. als gut, bei 15,5 pCt. als noch gut, bei 28,8 pCt. als befriedigend, bei 19,5 pCt. als mittel, bei 7,0 pCt. als mäßig, bei 3,2 pCt. als gering bezeichnet werden.

Dies Reſultat iſt noch etwas ſchlechter, als das der Monate April und Mai. Der Anteil der „feinen" Malze iſt weſentlich niedriger (7,9 pCt. gegen 12,6 pCt. im Monat April und Mai.

VI. Eiweißgehalt. Der Eiweißgehalt der Trockenſubſtanz der darauf unterſuchten Proben betrug

bei 0,0 % . . unter 9 %
„ 0,0 % . . 9—10 %
„ 4,3 % . . 10—11 %
bei 47,0 % . . 11—12 %
„ 45,7 % . . 12—13 %
„ 3,0 % . . über 13 %

Es wurde alſo im Berichtsmonat bei keiner der auf Eiweißgehalt unterſuchten Proben ein beſonders niedriger Eiweißgehalt (unter 9 pCt.) feſtgeſtellt, dagegen hatten 3 pCt. der Proben einen ſehr hohen Gehalt an Eiweiß, nämlich über 13 pCt.

VII. Karamel- und Farbmalze. Die Analyſen der 8 Karamel- und Farbmalze hatten folgende Ergebniſſe:

Farbentypus	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz	
		für ſich vermaiſcht	mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht
534	7,58	39,7	72,2
595	5,53	41,3	71,4
650	5,88	51,4	72,0
872	7,82	55,5	72,7
1 050	5,96	36,8	71,2
9 361	8,71	61,5	66,7
14 135	8,18	52,7	55,6

Die 5 erſten Proben ſind Karamelmalze, die beiden letzten Farbmalze. Alle Proben hatten ein volles Korn von gelbbrauner bis ſchwarzbrauner Farbe, dieſelben waren gut karameliſiert und enthielten bis auf die letzte Probe, welche etwas brenzlich ſchmeckte keine verbrannten Körner. Die außerdem noch unterſuchte Probe wurde nur der mechaniſchen Analyſe unterzogen.

B. Weizenmalze.

Im Berichtsquartal wurden 8 Weizenmalze unterſucht.

Laufende Nummer	Waſſergehalt	Extrakt im Malz	Extrakt in der Trockenſubſtanz
1.	6,53	75,6	80,8
2.	4,52	78,8	82,5
3.	6,82	77,4	83,0
4.	5,20	78,8	83,1
5.	5,18	78,9	83,2
6.	4,53	79,9	83,6
7.	5,38	80,2	85,0

Von dieſen Proben war Nr. 3 ſtark ſchimmelig und hatte einen deutlich muffigen Geruch. In den Proben Nr. 1, 3, 4 und 5 wurde außerdem der Eiweißgehalt feſtgeſtellt. Wir fanden in der Trockenſubſtanz 13,7; 14,4; 13,9; 13,2 pCt. Eiweiß. In der außerdem noch unterſuchten Probe wurde nur der Gehalt an Waſſer und an diaſtatiſcher Kraft ermittelt; es ergab ſich ein Waſſergehalt von 5,19 pCt. und eine diaſtatiſche Kraft von 70,6 pCt. in der Trockenſubſtanz.

Die Waſſerbeſtimmung in Malz und Gerſte.

In Nr. 160 der „Brauer- und Hopfenzeitung“ äußert ſich E. Hilpert über die Waſſerbeſtimmung in Malz und Gerſte. Verfaſſer gibt einen kurzen Überblick über die hiſtoriſche Entwicklung, um dann rühmend die Vereinbarungen über die Handelsmalzanalyſe von 1907 zu nennen. Er rügt hingegen, daß die Trockendauer auf zwei bis höchſtens vier Stunden feſtgeſetzt ſei. Es ſoll nicht unſere Aufgabe ſein, zu allen Einzelheiten der Hilpertſchen Arbeit kritiſch Stellung zu nehmen, da bekanntlich der Verein Deutſcher Chemiker durch ſeine Fachgruppe für Gärungschemie eine Kommiſſion eingeſetzt hat, die beauftragt iſt, die Vorſchriften für die Ausführung der Malzanalyſe durchzuprüfen, was zurzeit in eingehender und emſiger Weiſe geſchieht. Es ſei aber geſtattet, auf einzelne Punkte der Hilpertſchen Arbeit hinzuweiſen, die geeignet ſind, verwirrend zu wirken. Wir greifen zunächſt die vom Verf. bemängelte Vorſchrift, daß die Trockendauer zwei bis vier Stunden dauern ſolle, heraus.

Wenn ein Chemiker eine Subſtanz trocknet, dann trocknet er bei einer beſtimmten Temperatur bis zur Gewichtskonſtanz, das heißt, er ſtellt durch wiederholte Wägung nach jedesmaligem Verweilen im Trockenſchrank feſt, ob eine weitere Gewichtsverminderung ſtattfindet. Ein ſolches Verfahren iſt ſelbſtverſtändlich für eine Handelsanalyſe, bei der in tunlichſt kurzer Zeit ein Ergebnis erwartet werden muß, nicht durchführbar, und es lag nahe, die Trockendauer erfahrungsgemäß zu beſchränken. Das hat aber ſeine Schwierigkeiten, die begründet ſind, einerſeits in der Beſchaffenheit unſerer Laboratoriumsgeräte, alſo der Trockenſchränke. Was zunächſt die Malz- und Gerſtenſubſtanz betrifft, ſo muß man ſich vergegenwärtigen, daß man es hier keineswegs mit einem einheitlichen Körper zu tun hat. Gewiſſe Anteile Gerſten- bzw. Malzſubſtanz ſind widerſtandsfähig gegen hohe Temperatur, andere hingegen werden ſchon bei Temperaturen, die bei 100 oder wenig über 100 Grad liegen, zerſetzt. Dieſe Zerſetzung geht relativ langſam vonſtatten, ſie zwingt aber eine Trocknung nicht ungebührlich lang auszudehnen, da mit der Zeitdauer die Möglichkeit und Wahrſcheinlichkeit eines auf Zerſetzung fußenden Gewichtsverluſtes wächſt, wodurch ein höherer Waſſergehalt vorgetäuſcht wurde als in der Tat vorhanden iſt. Aus dieſem Grunde mußte die Trocknung zeitlich beſchränkt werden. Mit der Erhöhung der Trocknungstemperatur und der Dehnung der Trocknungsdauer wachſen die Fehlerquellen.

Und nun zu den Trockenſchränken! Beſäßen wir den allerdings wünſchenswerten Idealſchrank, der ſo durchkonſtruiert iſt, daß er bei jedem Gasdruck, bei jeder Zuſammenſetzung des Heizmittels gleiche Werte gäbe, brächte es ein Fabrikant dahin, hundert Trockenſchränke ſo zu bauen, daß ihre Beſchaffenheit und ihr Material unbedingt gleichmäßig wäre, dann würde man bei einem Trocknungsverſuch auch parallel laufende Werte erhalten, und es würde dann für eine Kommiſſion ein leichtes ſein, für Malz die Trockenzeit genau auf die Minute zu normieren. Wenn die damalige Kommiſſion all dieſen Umſtänden Rechnung trug und der Trockendauer in weiten Grenzen Spielraum ließ, ſo tat ſie unſeres Erachtens wohl daran. Die Malzanalyſe gehört in die Hand eines genügend geſchulten Analytikers, von dem man vorausſetzen darf, daß er weiß, die Trockendauer darf nicht bei zwei Stunden abgebrochen werden, wenn eine Konſtanz erſt bei vier Stunden erreicht wird, weil ja die Kommiſſion als kürzeſte Trockenzeit zwei Stunden zugelaſſen hat. Die damalige Kommiſſion hat die Analytiker ſo hoch eingeſchätzt, daß ſie ihnen die Beſtimmung der Trocknungsdauer für den jeweiligen Trockenſchrank innerhalb der gegebenen Grenzen von zwei bis vier Stunden überließ.

Hiernach erübrigt es ſich, auf die dahingehenden Verſuche des Verf. näher einzugehen und die auf tauſendſtel Prozente errechneten Waſſerwerte zu erörtern.

Weiter ſei auf einen Widerſpruch in der Hilpertſchen Arbeit aufmerkſam gemacht. Verf. ſagt: „Differenzen zwiſchen dem Waſſergehalt ein und derſelben Gerſte und demjenigen ein und desſelben Malzes gleichviel, ob feinſtes Mehl oder genügend zerkleinertes Schrot angewandt wird, beſtehen nicht.“ Und weiterhin heißt es dann wörtlich: „Zu welchen Analyſendifferenzen die öfter zu findende Berechnungsweiſe, bei der der Schrot-Waſſergehalt zur Schrotextraktberechnung herangezogen wird, führen, möge nachſtehendes Beiſpiel beweiſen . . . .“ Wir verſagen uns, die ganze folgende Berechnung abzudrucken, aus dem einfachen Grunde, weil Verfaſſer der Extraktberechnung eines Malzes einmal einen bei drei Stunden Trockendauer im Mehl erhaltenen Waſſergehalt von 4,03 pCt. und im andern Falle den bei nur $2^1/_2$ſtündigem Trocknen des groben Schrotes erhaltenen Waſſergehalt zugrunde legt, der zu nur 3,61 pCt. gefunden wurde, angeblich, weil das Malz ungenügend zerkleinert war.

Es iſt unverſtändlich, wie Verf. einmal behaupten kann, daß die Waſſerbeſtimmung im Schrot und Mehl gleiche Werte gibt, dann aber beweiſen will, daß grobe Fehler gemacht werden, wenn man zur Extraktberechnung ſtatt des im Mehl feſtgeſtellten Waſſergehaltes den im Schrot feſtgeſtellten Waſſergehalt benutzt. Er durfte dann nicht in den Fehler verfallen, ein, wie er ſelbſt zugibt, ungenügend zerkleinertes Schrot ungenügend zu trocknen und mit dem erhaltenen Wert zu operieren. Es wäre beſſer, wenn derartige Beweisführungen unterbleiben würden, die zu nichts weiter gut ſind, als Verwirrungen zu ſtiften. Was wir als Tatſache den Ausführungen des Verf. entnehmen können, iſt das: Wollen wir eine Waſſerbeſtimmung im Schrot ausführen, ſo müſſen wir das Malz bzw. die Gerſte genügend zerkleinern und genügend lang trocknen; und dieſe Tatſache iſt nicht mehr ganz neu. Bode.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

P. Thomas: Über die Eiweißſubſtanzen der Hefe.

Der Verfaſſer erhielt aus teilweiſe autolyſierter Hefe zwei verſchiedene Eiweißſubſtanzen.

Die erſte, die ſich nach ihren Eigenſchaften dem Kaſein nähert, iſt unlöslich in Waſſer, wenig löslich in 10prozentiger Kochſalzlöſung, und dieſe Löſung koaguliert in der Hitze nicht. Sie löſt ſich in verdünnter Natronlauge, in Kalkwaſſer und in Alkalikarbonatlöſungen. Die Mineralſäuren und die Eſſigſäure fällen ſie aus dieſen Löſungen. Aus der alkoholiſchen Löſung bewirkt Phosphorſäure einen Niederſchlag, der ſich beim leichten Erhitzen wieder löſt und beim Erkalten wieder erſcheint.

Dieſe Subſtanz enthält 16,10—16,18 pCt. Stickſtoff 1,75—1,83 pCt. Phosphor und 0,38 pCt. Schwefel. Sie gibt alle Farbenreaktionen der Eiweißkörper.

Mit Lab koaguliert dieſes Hefeneiweiß und bildet dabei Krümel, die ſich allmählich zu einer feſten Maſſe verdichten.

Überläßt man eine Löſung dieſes Eiweißſtoffes in imprägnierter Natronlauge ſich ſelbſt im Thermoſtaten bei 37 °, ſo geht der Phosphor langſam in die mineraliſche Form über. Dieſe Erſcheinung iſt von Plimmer und Scott („Journal of Chemical Society“ 1908, **93**, 1699) beim Kaſein und Vitellin beobachtet worden; ſie findet ſich alſo auch beim Hefeneiweiß.

Die zweite Eiweißſubſtanz, die der Verfaſſer aus der Hefe iſoliert hat, zeigt die Merkmale eines Albumins. Sie iſt in Waſſer löslich, in der Hitze gerinnbar und durch Eſſigſäure nicht fällbar; ſie fällt aus beim Sättigen ihrer wäſſerigen Löſung mit Magneſiumſulfat oder auf Zuſatz eines gleichen Volumens einer geſättigten Löſung von Ammoniumſulfat.

Dieſes Albumin enthält 16,3—16,4 pCt. Stickſtoff, 0,89—0,94 pCt. Schwefel. Es enthält auch Phosphor, aber in ſehr geringer und wechſelnder Menge, ſo daß man die Gegenwart dieſes Elementes als zufällig anſehen muß und wahrſcheinlich auf ungenügende Reinigung zurückzuführen hat.

Der Verfaſſer meint, daß die Anweſenheit einer nennenswerten Menge eines typiſchen Albumins in der Hefe von großem Intereſſe iſt. Bekanntlich ſind ſolche Körper im Pflanzenreich ſehr ſelten, wo ſich faſt immer Globuline von beſonderem Charakter finden.

In Übereinſtimmung mit der heute üblichen Nomenklatur der pflanzlichen Proteinſubſtanzen nennt der Verfaſſer das Albumin der Hefe Cerevisin.

In weiteren Veröffentlichungen will der Verfaſſer die Konſtitution dieſer neuen Proteinſubſtanzen behandeln.

(Comptes rendus de l’Académie des sciences,
1913, **156**, 2024.) W.

F. B. Power, F. Tutin und H. Rogerſen: Über die Beſtandteile des Hopfens.

Die bislang aus dem Hopfen iſolierten Körper ſind ſehr ſchlecht definiert. Die Verfaſſer haben deswegen eine ſyſtematiſche Studie unternommen, zu der ſie friſchen Kenter 1911er Hopfen benutzten, der 10,48 Prozent Waſſer, 2,4 pCt. Gerbſtoff und 7,9 pCt. Aſche enthielt.

25 kg Hopfen wurden mit heißem Alkohol erſchöpft, der erhaltene Extrakt mit Dampf deſtilliert, um die Öle überzutreiben. Man erhielt auf dieſe Weiſe eine ſtark gefärbte wäſſerige Löſung und ein ſehr dunkles öliges Harz, deſſen Menge etwa 14,1 pCt. des Hopfens ausmachte.

Die wäſſerige Flüſſigkeit wurde mit verſchiedenen Löſungsmitteln, wie Äther, Chloroform, Amylalkohol, erſchöpft, wobei eine zähe, amorphe Maſſe von ausgeſprochen bitterem Geſchmack erhalten wurde. Die wäſſerige Flüſſigkeit, mit baſiſchem Bleiazetat, dann mit Schwefelſäure zur Entfernung des Bleiüberſchuſſes behandelt, lieferte eine kleine Menge Cholin ($C_5H_{15}O_2N$), eine Spur flüchtiges Alkaloid, Linksaſparagin ($C_4H_8O_3N_2$), Kaliumnitrat, viel Zucker, jedenfalls Lävuloſe, die ein bei 208 ° ſchmelzendes Oſazon lieferte. Dieſe Beobachtungen beſtätigen das, was früher bereits über die Gegenwart dieſer verſchiedenen Körper im Hopfen veröffentlicht wurde.

Die harzige Maſſe wurde nacheinander mit Petroläther, Äther, Chloroform, Äthylazetat, Alkohol etrahiert; die erhaltenen Auszüge wurde geſondert ſtudiert.

Der in Petroläther lösliche Auszug betrug etwa 75 pCt. des Geſamtharzes und enthielt: Cerylalkohol ($C_{27}H_{56}O$), Hentriacontan ($C_{31}H_{64}$), ein Phytoſterol ($C_{27}H_{46}O$), ein Phytoſterolin (Glykoſid des Phytoſterols, $C_{33}H_{56}O_6$), Ameiſenſäure, Eſſigſäure, Iſobutterſäure, Baldrianſäure, eine Hexonſäure $C_6H_{10}O_2$ von der Konſtitution:

$$CH_3-CH(CH_3)-CH=CH-COOH,$$

die bislang in Pflanzen noch nicht gefunden war, eine Säure $C_{20}H_{40}O_2$, die bei 62,5—63 ° ſchmilzt, wahrſcheinlich ein Iſomeres der Arachidinſäure, Palmitinſäure, Stearinſäure und Cerotinſäure; Cluytinſäure ($C_{21}H_{42}O_2$), die man zum erſtenmal in der ſüdafrikaniſchen Pflanze Cluytia similis gefunden hat, ferner eine beträchtliche Menge Linolinſäure. Ein im Petrolätherextrakt enthaltenes Wachs wurde als Cerylcerotat feſtgeſtellt; dagegen konnte man kein Myricylpalmitat finden, deſſen Anweſenheit im Hopfen früher behauptet worden war.

Der Ätherauszug (19 pCt. vom Geſamtauszug) lieferte flüchtige Säuren (Baldrianſäure, die Säuren der ſechſten und neunten Reihe) und zwei phenolartige kriſtalliſierte Körper. Der eine derſelben, von blaßgelber Farbe, hat einen bitteren Geſchmack; ſeine Formel iſt $C_{12}H_{18}O_4$; die Verfaſſer nennen ihn Humulol. Der andere hellgelb, frei von bitterem Geſchmack, ſcheint der Formel $C_{13}H_{14}O_3$ zu entſprechen; man nannte ihn Xanthohumulol. Eine gelb gefärbte, dem Querzitrin ähnelnde Subſtanz, konnte man im Hopfen nicht finden.

Die Chloroform-, Äthylazetat- und Alkoholauszüge waren in der Menge ſo gering, daß man daraus nichts Beſtimmtes iſolieren konnte.

Die Verfaſſer ſchließen, daß die Bittere des Hopfens auf kein einheitliches Prinzip zurückzuführen ſei, wie etwa auf die Bitterſäure oder Lupulinſäure, wie von verſchiedenen Forſchern behauptet wurde. Alle beſchriebenen Körper, außer dem Humulol, ſeien amorph. Die komplizierte Zuſammenſetzung der Harze zeigt auch, daß die Bezeichnungen α, β und γ nichts Beſtimmtes beſagen. Man kann der Bewertung des Hopfens auf Grund der Titration des Petrolätherauszuges abſolut keinen Wert beimeſſen, denn offenbar gehören die Subſtanzen, die auf dieſe Weiſe beſtimmt werden, zum größten Teil zu den gewöhnlichen Fettſäuren und nicht zu den Bitterbeſtandteilen, wie man angenommen hat.

(Journ. Chem. Soc. nach Journal Inst. Brew,
1913, 392.) W.

J. Ventre: Über den Einfluß der Hefen auf den Extraktreſt und das Glyzerin in den Weinen.

Verfaſſer fand bei verſchiedenen Gärverſuchen mit elliptiſchen Hefen, daß dieſe ſich weſentlich verſchieden voneinander verhielten gegenüber den Extraktbeſtandteilen des Weines. Einige derſelbe verurſachten eine Gärung ganz ähnlich der Biergärung; hierzu gehörte insbeſondere eine Champagnerhefe. Die Medochefe ließ mehr unvergorenen Extrakt zurück, aber keinen reduzierenden Zucker. Zuſatz von ſchwefliger Säure zu den Moſten ſetzte die Vergärung merklich herunter.

Verfaſſer ſtellte ferner feſt, daß die Glyzerinbildung abhängig iſt von der gärenden Hefe; ſchweflige Säure iſt auf die Glyzerinbildung ohne Einfluß.

(Comptes rendus de l’Académie des sciences,
1913, **157**, 304.) W.

A. C. Chapmann: Die Stickſtoffkörper des Hopfens. (Vorläufige Mitteilung.)

Die Anweſenheit großer Harzmengen im Hopfen bereitet der Iſolierung der kriſtalliſierbaren ſtickſtoffhaltigen Körper, die nur in relativ geringen Mengen vorhanden ſind, große Schwierigkeiten. In einigen Fällen ging der Verfaſſer vom Hopfen ſelbſt aus; in anderen bedient er ſich eines von der Hopfenextrakt-Geſellſchaft auf induſtriellem Wege hergeſtellten Hopfenextraktes aus entweder einer beſtimmten Sorte Hopfen oder aus einem Hopfengemiſch.

Verfaſſer fällte zunächſt den konzentrierten wäſſerigen Hopfenextrakt mit Bleieſſig, filtrierte, entbleite und fällt dann mit Phosphorwolframſäure. Der in üblicher Weiſe weiter behandelte Niederſchlag lieferte eine freie Baſen enthaltende Löſung, aus der man die Purine mit ammoniakaliſchem Chlorſilber fällte. Man erhielt auf dieſe Weiſe Hiſtidin.

Das vom Silberüberſchuß befreite Filtrat wurde zur Trockne eingedampft und der

Rückſtand einer fraktionierten Auskriſtalliſierung aus Alkohol und dann einer Fällung mit Sublimat unterworfen. Auf dieſem Wege erhielt man Betain und Cholin, außerdem eine andere Baſe, deren Studium noch nicht beendigt iſt.

Aus dem Filtrat von dem Phosphorwolframſäureniederſchlag iſolierte man Aſparagin, außerdem noch einen anderen Aminokörper, der bislang noch nicht identifiziert werden konnte.

Nach einer zweiten Arbeitsweiſe miſchte Verfaſſer den Hopfen mit Kalk, kochte ihn mit Waſſer, dampfte das Gemiſch zur Trockne, pulveriſierte und erſchöpfte mit Alkohol. Der Alkohol wurde verjagt und der Extrakt mit Phosphorwolframſäure gefällt. Man erhielt auf dieſe Weiſe eine Löſung von Baſen, in der ammoniakaliſches Silberchlorid einen Niederſchlag lieferte, aus dem Adenin und Hypoxanthin iſoliert werden konnte. Aus dem Filtrat von den Purinbaſen konnten Betain und Cholin iſoliert werden.

Nach einer dritten Methode wurde der Hopfen mit ammoniakaliſchem Amylalkohol erſchöpft, der ſeinerſeits wieder mit mit Salzſäure ausgelaugtem Waſſer ausgelaugt wurde. Den ſauren Auszug behandelte man mit Phosphorwolframſäure und erhielt auf dieſe Weiſe Adenin, Betain und Cholin. Dabei iſolierte man auch eine kleine Menge eines wohldefinierten Alkaloides, das aber noch nicht identifiziert werden konnte.

Um ſich über die Natur der Stickſtoffſubſtanzen, die im Hopfen vorkommen, noch weiteren Aufſchluß zu verſchaffen, wurde eine Konzentration wäſſerigen Hopfenauszugs mit einem Gemiſch von Alkohol und Eſſigſäure behandelt; das Filtrat wurde eingedampft, der Rückſtand mit Waſſer ausgelaugt und der wäſſerige Auszug ſyſtematiſch mit mehreren nicht miſchbaren Löſungsmitteln behandelt. Der Rückſtand, der nach der Extraktion mit Amylalkohol verblieb, wurde mit einer alkoholiſchen Löſung von Oxalſäure behandelt; man erhielt einen Niederſchlag, aus dem man Hypoxanthin iſolierte.

Aus dem wäſſerigen Auszug erhielt man eine gefärbte ſtickſtoffhaltige Subſtanz von ſaurem Charakter, löslich in Alkalien mit ſtarker Rotfärbung.

Der Anteil des Hopfenauszugs, der im Gemiſch von Alkohol und Eſſigſäure unlöslich war, wurde mit Waſſer gründlich ausgelaugt, der Auszug mit Bleiazetat und Bleioxyd behandelt. Das Filtrat wurde entbleit, eingedampft, der Rückſtand mit Alkohol gewaſchen und mit Weinſäure vom größten Teil des Kaliums befreit, dann bei Gegenwart von Alkohol mit Kupferazetat gefällt. Aus dem Niederſchlag erhält man Körper, die in ihren Eigenſchaften komplexen Aminoſäuren oder Polypeptiden entſprechen oder einem Gemenge dieſer Körper. Sie ſollen getrennt und ſtudiert werden.

Der nach der Extraktion mit Alkoholeſſigſäure verbleibende unlösliche Rückſtand wurde mit Eiseſſig ausgezogen. Man erhielt in der Kälte eine kriſtalline Subſtanz, die bei 70° ſchmolz, faſt unlöslich in Alkohol und nur ſehr wenig löslich in Eſſigſäure war. Es handelte ſich um das Wachs, von dem in der Literatur oft die Rede iſt.

Einer der Alkoholauszüge, der aus dem wäſſerigen Hopfenauszug gewonnen war, lieferte wohlausgebildete Kriſtalle von Kaliumnitrat.

Der Verfaſſer ſtellt Unterſuchungen über die Mengenverhältniſſe der verſchiedenen Stickſtoffkörper und Mitteilungen über die technologiſche Bedeutung derſelben in Ausſicht.

(Proceedings of the Chemical Society, 1913, 29, 182) W.

A. Harden: Die im Zymin und in der Trockenhefe nach Lebedew nach dem Waſchen mit Waſſer verbleibenden Enzyme. I. Carboxylaſe.

Der Verfaſſer zeigte kürzlich gemeinſchaftlich mit Young, daß das Zymin ſeine Eigenſchaft, Dextroſe zu vergären, verliert, wenn es gründlich mit Waſſer gewaſchen wird. Es erhält dieſe Fähigkeit aber ſofort wieder, wenn man ihm die Waſchwäſſer, auch die gekochten, wieder zuſetzt. Die nach der Methode von Lebedew dargeſtellte Trockenhefe verhält ſich nach den neueren Unterſuchungen von Euler und Backſtröm in ganz ähnlicher Weiſe.

Es war intereſſant, zu unterſuchen, in welcher Weiſe dieſe Behandlung die anderen im Enzym und in der Trockenhefe enthaltenen Enzyme beeinflußt.

In der vorliegenden Abhandlung berichtet der Verfaſſer über ſeine Beobachtungen über die Carboxylaſe, das in der Hefe enthaltene und von Neuberg und Hildesheimer entdeckte Enzym. Dieſes Enzym wandelt bekanntlich die Brenztraubenſäure und andere α-Ketonſäuren in Kohlenſäure und Aldehyde um.

Aus den Unterſuchungen des Verfaſſers, die ſich nicht nur auf die freie Brenztraubenſäure, ſondern auch deren Alkaliſalze erſtreckten, ergab ſich, daß das Zymin und die Trockenhefe, nachdem ſie durch anhaltendes Waſchen von ihrem Koenzym befreit und demgemäß inaktiv gegen Dextroſe geworden waren, noch Carboxylaſe enthielten, d. h. daß ſie noch imſtande waren, Brenzweinſäure in Kohlenſäure und Aldehyd zu zerlegen.

Die Anweſenheit des Koenzyms iſt alſo für die ſpezifiſche Wirkung der Carboxylaſe auf die Brenztraubenſäure nicht erforderlich.

Dieſes Egebnis, intereſſant an ſich, erlaubt demnach keine definitive Schlußfolgerung bezüglich der Wirkungsweiſe der Carboxylaſe bei der alkoholiſchen Gärung. Man kann nur annehmen, daß, wenn die Zerſetzung der Brenztraubenſäure wirklich eine Zwiſchenſtufe bei der alkoholiſchen Gärung der Dextroſe iſt, die Gegenwart des löslichen Koenzyms unumgänglich notwendig iſt in der der Zerſetzung der Brenztraubenſäure voraufgehenden Phaſe, derart, daß bei Abweſenheit des Koenzyms die Bildung der Brenztraubenſäure unmöglich wäre.

Was die Wirkung der Carboxylaſe anlangt, ſo ergeben die Verſuche des Verfaſſers, daß die Gärung der freien Brenztraubenſäure viel ſchwächer iſt als die der brenztraubenſauren Salze. Die Phosphate üben hier noch eine beſchleunigende Wirkung aus.

Die Carboxylaſe iſt alſo gegen Azidität empfindlich, eine Tatſache, die ſich andererſeits auch noch aus den Verſuchen ergab, bei denen der Verfaſſer Zymin einerſeits auf freie Brenztraubenſäure, andererſeits auf brenztraubenſaures Kalium bei Gegenwart von Zitronen- und Borſäure einwirken ließ. Die hemmende Wirkung der erſteren der beiden Säuren iſt größer als die der zweiten.

(Biochemical Journal, 1913, 7, 214.) W.

G. Kita: Über einige Eigenſchaften der Kojidiaſtaſe.

1. Obwohl Koji zwei verſchiedene verzuckernde Enzyme enthält, nämlich Diaſtaſe und Glukaſe, ſo kann doch die Geſamtmenge an Dextroſe in einer Verzuckerungslöſung unmöglich aus Maltoſe durch die Wirkung der Glukaſe allein entſtanden ſein. Koji muß alſo noch ein anderes Enzym enthalten, das Dextroſe direkt aus Stärke ohne Hilfe der Glukaſe bildet.

2. Kochſalz hat eine ſchützende Wirkung auf Kojidiaſtaſe beim Erhitzen, aber nicht auf Malzdiaſtaſe, während ſekundäres Natriumphosphat, Aſparagin und Schwefelſäure ſeine Wirkung raſch ſchwächen.

3. Die hemmende Wirkung von Kochſalz auf Kojidiaſtaſe ſteht in beſtimmter Beziehung zu der Konzentration der Diaſtaſe. In einer verdünnten Enzymlöſung iſt ſie ſehr ſtark, nicht dagegen in einer konzentrierten Enzymlöſung. Man muß daher bei der Beurteilung des Einfluſſes von Salzen auf die Kojidiaſtaſe den Konzentrationsgrad des Enzyms berückſichtigen.

4. Die Wirkſamkeit der Kojidiaſtaſe bleibt in Salzlöſung lange Zeit erhalten.

(Journal of Industrial and Engineering Chemistry, 1913, 5, Nr. 3.) W.

H. D. Dakin und R. W. Janney: Die biochemiſchen Beziehungen zwiſchen Brenztraubenſäure und Dextroſe.

Wurde phlorrhiziniſierten Hunden oder menſchlichen Diabetikern Brenztraubenſäure durch den Mund einverleibt oder unter die Haut eingeſpritzt, ſo erſchien Extradextroſe im Harn. Vermutlich wird Brenztraubenſäure im diabetiſchen Organismus zunächſt zu Milchſäure reduziert, dieſe ſodann in Methylglyoxal umgewandelt, und letzteres erzeugt Dextroſe.

(Bekanntlich gilt Brenztraubenſäure als ein Zwiſchen- oder Abbauprodukt bei der alkoholiſchen Gärung der Dextroſe; bei den vorliegenden Verſuchen, die dieſe Gärungstheorie ſehr ſtützen würden, erſcheint umgekehrt die Dextroſe als Aufbauprodukt der Brenztraubenſäure. W.)

(Journal of Biological Chemistry, 1913, **15**, 177.)
W.

C. Neuberg und Joh. Kerb: Über die Vorgänge bei der Hefengärung.

Neuberg und ſeine Mitarbeiter haben gezeigt, daß die Hefe ein Enzym enthält, die Carboxylaſe, das α-Ketoſäuren unter Abſpaltung von Kohlenſäure zerlegt. Dieſen Vorgang nennt er „zuckerfreie Gärung“. Insbeſondere zerfällt die Brenztraubenſäure ſehr leicht mit Hefe in Azetaldehyd und Kohlenſäure. Es iſt das ein echt enzymatiſcher Vorgang, der auch durch das von der Hefe abgetrennte Enzym bewirkt wird.

Später fanden die Verfaſſer, daß bei der gemeinſchaftlichen Vergärung von Brenztraubenſäure und Glyzerin beträchtliche Mengen von Äthylalkohol gebildet werden. Sie haben nun dieſe Verſuche im großen wiederholt. Zu den Verſuchen benutzten ſie die Gär- und Deſtillationseinrichtungen des Inſtituts für Gärungsgewerbe in Berlin.

Die für dieſe Verſuche benutzte Hefe mußte möglichſt geringe Selbſtgärung bei möglichſt hoher Gärenergie beſitzen. Dieſen Anforderungen entſprach am beſten die Reinzuchthefe II des Inſtituts für Gärungsgewerbe.

Es mußte ferner die Alkoholgrenze beſtimmt werden, die durch die unvermeidliche Selbſtverzuckerung des Hefeklykogens entſteht. Außerdem mußte der Einfluß ermittelt werden, den ein Zuſatz von Glyzerin wie Brenztraubenſäure, beide allein, auf die Selbſtgärung ausüben, und endlich mußte die Menge des neugebildeten Alkohols bekannt ſein, den die Hefe ſtets einſchließt.

Die Reſultate ſind in folgender Tabelle zuſammengeſtellt:

	Sofort	Gärdauer 4 Tage, Temperatur 28°			
	102 Liter Waſſer, 22 kg Hefe	102 Liter Waſſer, 22 kg Hefe	101 Liter Waſſer, 1,1 kg Glyzerin, 22 kg Hefe	101 Liter Waſſer, 1 kg Brenztraubenſäure, 22 kg Hefe	100 Liter Waſſer, 1 kg Brenztraubenſäure, 1,1 kg Glyzerin, 22 kg Hefe
Alkohol . . g	170	208	266,1	489	626

Dieſe Zahlen zeigen ohne weiteres, daß bei der gemeinſchaftlichen Vergärung von Brenztraubenſäure und Glyzerin eine ſehr beträchtliche Menge von Alkohol gebildet wird, die weit die durch Selbſtgärung entſtandene Menge übertrifft. Dieſe Ergebniſſe beſtätigen vollkommen die früheren Verſuche der Verfaſſer. Bemerkenswert iſt der Befund, daß bei der Vergärung von Brenztraubenſäure allein ebenfalls unzweifelhaft Alkohol entſteht, was bei den Verſuchen im Kleinen nicht ſo deutlich zum Ausdruck gelangt.

Dieſer Umſtand läßt es nun durchaus möglich erſcheinen, daß die Wirkung des Glyzerins überhaupt nur eine indirekte iſt, indem es als bekanntes Enzymkonſervierungsmittel in irgend einer Weiſe die der Hefe eigene Reduktionskraft erhöht. Verfaſſer glaubt ſogar die Zahlen für den aus Brenztraubenſäure gebildeten Alkohol noch ein wenig höher veranſchlagen zu dürfen, weil die Deſtillate aus der Brenztraubenſäure reichliche Mengen Aldehyd enthielten, die durch Deſtillation über friſch gefälltem Silberoxyd vernichtet wurden, wobei aber auch gleichzeitig etwas Alkohol zerſtört wird.

Bei ihrem Hauptverſuch erhielten die Verfaſſer etwa ein halbes Liter 95prozentigen Alkohol übrig; er ſtellt die erſte größere Menge Spiritus dar, der durch einen Gärakt aus einem Nichtzuckerſtoff gewonnen iſt.

Der Gedanke, daß in der Hefe ſelbſt gelegene Faktoren die Reduktion des Azetaldehyds zu Alkohol zuwege bringen, iſt durchaus nicht unerhört. Wichtig und grundlegend für dieſe Anſchauung iſt die Beobachtung von Lintner und v. Liebig, nach der Hefe Furfurol nahezu quantitativ zu Furfurolalkohol hydrieren kann.

Verfaſſer haben verſchiedene Aldehyde, die ſie gärenden Rohrzuckerlöſungen zuſetzten, in die entſprechenden Alkohole verwandelt, ſo z. B. Iſobutyraldehyd in Iſobutylalkohol und Valeraldehyd in Amylalkohol.

Darin wollen die Verfaſſer weitere Beweiſe erblicken für die Anſchauung, daß ſich die biologiſche Alkoholbildung ganz allgemein über die Stufe der Aldehyde vollziehen kann.

(Berichte der Deutſchen chemiſchen Geſellſchaft, 1913, **46**, 2225.) W.

A. Koſſowicz: Das Vorkommen von Hefen und hefenähnlichen Pilzen im Vogelei.

Wiederholt iſt im Vogelei alkoholiſche Gärung beobachtet worden, ſo von Béchamp und Gayon. Letzterer erkannte einmal eine Stäbchenbakterie als Urſache, dann fand er in einem Ei zwiſchen Schale und Haut eine 2 mm dicke Schicht einer elliptiſchen, zum Teil in Sproſſung befindlichen Hefe. Das betreffende Huhn war mit Bierhefe gefüttert worden (1875).

Weiter beobachtete O. E. R. Zimmermann in Hühnereiern eine elliptiſche Hefe mit deutlichem Sproßverband, auch Kochmann erwähnt das Vorkommen von Hefen und eine Forſcherin, M. Pennington findet ſogar Roſahefen darin.

Verfaſſer hat ſchon früher nachgewieſen, daß Hefezellen, und zwar ſolche von S. ellipsoidus I. H.; von S. cerevisiae I. und von Weinhefe Johannisberg II. leicht in das unbeſchädigte Ei eindringen können, wenn dieſes auf gut entwickelte Würzegelatinekulturen jener Hefen aufgelegt oder in gärende Würze eingebracht und dort längere Zeit belaſſen wird, nicht aber, wenn nur einzelne Hefezellen nach und nach auf die Eizellſchale herabfielen. Letzteres gelang aber mit Zellen von Monilia candida und Oidium lactis. In vorliegender Arbeit beſchreibt Verfaſſer ſechs Verſuche, in denen er verſchiedene Hefen in verſchiedener Weiſe auf die Hühnereier einwirken ließ. Es ergab ſich die Schlußfolgerung, daß das Eindringen von Sproßpilzen in das Ei wohl immer nur ganz ausnahmsweiſe erfolgen dürfte und daß, abgeſehen natürlich von Sprungeiern, bei hefenhaltigen Eiern meiſt auf eine Infektion bei der Eibildung zu ſchließen ſein wird. Eine Lockerung der Eihüllen durch im Eiinnern vor ſich gehende mykologiſche Prozeſſe (Fäulnis, wohl auch Verpilzung) wird auch das Eindringen von Hefezellen begünſtigen, die in dieſer Beziehung ſonſt den Schimmelpilzen und den beweglichen Pilzen nachſtehen.

Lindner.

(Van Laer-Feſtſchrift, Gent 1913.)

Anmerkung des Referenten. Da bei den Vögeln die Eileiter in die Kloake einmünden, und letztere am Ausgang durch das fertige Ei längere Zeit verſtopft wird, iſt es nicht unwahrſcheinlich, daß bei dem dabei entfalteten hohen Druck etwas von dem Darminhalt in den Eiapparat gelangt, und zwar bis an die Stelle, wo die Kalkdrüſe ſich befindet.

A. J. J. Vandervelde und A. Vanderſtricht: Über Invertaſereaktionen bei gemiſchten Hefekulturen.

Für die Unterſuchungen wurden folgende, im Laboratorium des höheren Gärungsinſtitutes zu Gent gezüchtete Heferaſſen herangezogen: Frohberg (obergärig), Logos (obergärig), zwei Karlsbergarten I und II (untergärig), Saaz (untergärig). Die Hefen wurden für die Unterſuchung teils einzeln, teils in Miſchung in ſteriler Bierwürze hergezüchtet. Das Invertierungsvermögen wurde durch Einwirkung der Hefen auf 10prozentige Rohrzuckerlöſung geprüft. Der Grad der Inverſion wurde in der zu beſtimmten Zeiten mit Bleieſſig und Natriumſulfat verſetzten, alsdann filtrierten hefehaltigen Rohrzuckerlöſung polarimetriſch ermittelt. In entſprechender Weiſe wurde die Invertaſe in den vergorenen Würzen beſtimmt. Die Ergebniſſe waren folgende:

1. Die Frohberghefe invertiert ſtärker als die Logoshefe; das Verhalten der gemiſchten Hefen liegt zwiſchen den beiden Einzelbefunden. Ein Unterſchied zwiſchen der Logoswürze und der Logos-Frohbergwürze konnte nicht feſtgeſtellt werden.
2. Die Karlsberghefe I invertiert ſtärker als die Logoshefe, die Wirkung des Gemiſches beider liegt in der Mitte, und zwar ſowohl für die Hefe- wie für die Würzemiſchungen.
3. Karlsberg II und Logos zeigen die unter Ziffer 2 angegebenen Unterſchiede.
4. Saaz und Logos. Saaz iſt Logos entſprechend Ziffer 2 überlegen.
5. Frohberg und Karlsberg I zeigen allein und in Miſchungen annähernd die gleiche Wirkung.
6. Frohberg wirkt kräftiger als Karlsberg II, die Gemiſche ſtehen gemäß Ziffer 2 in der Mitte.
7. Frohberg und Saaz geben allein und in Miſchung wenig abweichende Werte.
8. Karlsberg I und II verhalten ſich gemäß Ziffer 7.
9. Karlsberg I wirkt ſchwächer als Saaz, die Miſchungen ſchwächer als Karlsberg.
10. Karlsberg II und Saaz. Hier konnten keine ſicheren Ergebniſſe gefunden werden.

In früheren Verſuchen hatten Verf. beobachtet, daß die alkoholiſche Gärung durch Hefemiſchungen begünſtigt wird. Dieſe Erſcheinung iſt, wie die vorſtehenden Verſuche zeigen, nicht auf Invertaſewirkung zurückzuführen.

(Biochemiſche Zeitſchrift Bd. 51, Heft, 5 S. 388.)

F. Hayduck.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Vorrichtung zum Spülen von Flaſchen od. dgl.

Max Epſtein in Chicago, V. St. A.

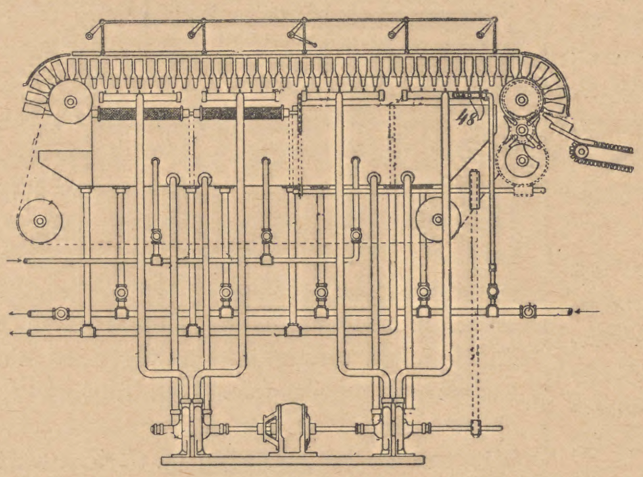


Abb. 1.

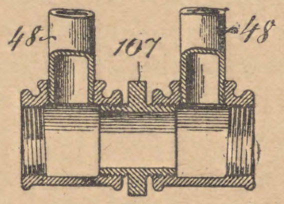


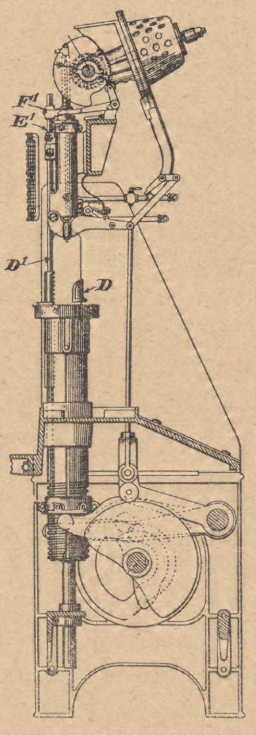
Abb. 2.

Vorrichtung zum Spülen von Flaſchen od. dgl., bei der die Flaſchen in Gruppen abſatzweiſe über entſprechend gebildete Gruppen von Strahldüſen bewegt werden, dadurch gekennzeichnet daß jede Strahldüſengruppe durch Düſen tragende, unterhalb der Bahn des die Flaſchen od. dgl. haltenden Trägers angeordnete parallele Rohre (48) gebildet wird, die durch Kupplungsſtücke (107) beiſpielsweiſe mit Rechts- und Linksgewinde ſo in Verbindung ſtehen, daß der Abſtand der Düſenrohre voneinander geregelt werden kann, um einer etwaigen Änderung des Abſtandes der Flaſchenreihen infolge Abnutzung ihres endloſen Trägers Rechnung zu tragen.

(D. R. P. Nr. 253 467 vom 23. Oktober 1910.)

Flaſchenfüllmaſchine mit von dem Vorhandenſein einer Flaſche auf dem Flaſchenträger abhängiger Steuerung der Füllorgane.

The Crown Cork & Seal Co. in Baltimore, V. St. A.

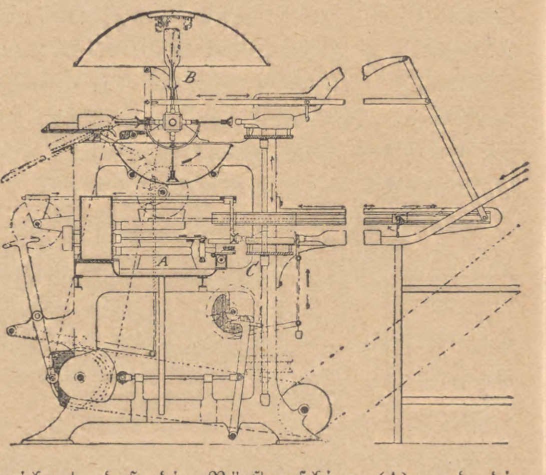


Flaſchenfüllmaſchine mit von dem Vorhandenſein einer Flaſche auf dem Flaſchenträger abhängiger Steuerung der Füllorgane, dadurch gekennzeichnet, daß ein zum Feſtklemmen der Flaſche auf dem Flaſchenträger dienender drehbarer Hebel (D) eine drehbare, dauernd hin und her bewegliche Stange (D^1), welche die Steuerknaggen (E^1, F^1) trägt, beim Aufſetzen einer Flaſche in die Arbeitsſtellung bringt.

(D. R. P. Nr. 253 465 vom 28. April 1909.)

Flaſchenreinigungs- und Spülanlage.

Siegerin-Goldman-Werke G. m. b. H. in Dresden.



Flaſchenreinigungs- und Spülanlage, bei der die Flaſchen ſelbſttätig nacheinander einer Bürſtmaſchine, einer Spülvorrichtung und einer Füllmaſchine zugeführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Bürſtmaſchine (A) und die Spülvorrichtung (B) übereinander angeordnet und durch eine abſatzweiſe arbeitende Hebevorrichtung (C) verbunden ſind, die die Flaſchen aus der Ebene der einen in die der andern Maſchine bringt.

(D. R. P. Nr. 259 685 vom 14. März 1912.)

20. September 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 3

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Über die Benutzung von **Bacillus Delbrücki** zur Säuerung von Brauereimaiſchen, ſowie über den Einfluß der Säuerung auf die Zuſammenſetzung der Würze. S. 501.
Der Wärmebedarf für die Erzeugung von Darrmalz. S. 504.
Der Waſſergehalt der neuen Gerſten und ihre Verarbeitung. S. 507.
Die in den Monaten Juni, Juli und Auguſt im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Brauereihilfsſtoffe und Nebenprodukte. S. 508.
Mechaniſch beſchickte Dampfkeſſelfeuerungen. S. 510.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 511.
Patent-Angelegenheiten. S. 512.

Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über die Benutzung von Bacillus Delbrücki zur Säuerung von Brauereimaiſchen, ſowie über den Einfluß der Säuerung auf die Zuſammenſetzung der Würze.

Von **W. Windiſch** und **J. Klein.**

Bei ſeinen wiederholten Erörterungen über die Rolle, die das Brauwaſſer bei der Bierbereitung ſpielt, bezeichnete der eine von uns (Windiſch, Oktobervorträge, Jahrbuch der V. L. B. 1910, 1911, 1913) die Brauwaſſerfrage in der Hauptſache als Aziditätsfrage. Als die Beſtandteile des Waſſers, die am meiſten und flagranteſten ſich bei der Bierbereitung geltend machen, ſtellte er die kohlenſauren Salze in den Vordergrund der Diskuſſion. Ihre Wirkung beſteht hauptſächlich in ihrer Eigenſchaft als alkaliſch wirkende Verbindungen, in einer Neutraliſation der ſauren Stoffe der Maiſche bzw. der Würze, alſo in einer Verringerung der Azidität.

Dieſe Wirkung macht ſich am ſtärkſten geltend bei Malzen mit von Hauſe aus geringerer Azidität, weniger bei den Malzen mit höherer Azidität. Zu den erſteren gehören faſt alle hellen Malze, zu den letzteren die dunklen Malze vom Münchener Typus.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Azidität der Malze im Laufe der letzten beiden Jahrzehnte zurückgegangen iſt. Damit Hand in Hand gehend und zum Teil noch unterſtützt durch Maiſchverfahren, die der Erhöhung der Azidität zum mindeſten nicht förderlich waren, dürfte auch die Azidität der Biere dementſprechend zurückgegangen ſein. Sicheres läßt ſich hierüber nicht ſagen, da leider ältere Zahlen über die Azidität der Biere nicht vorliegen und Vergleiche ſomit nicht möglich ſind.

Da die Azidität des Bieres von ausſchlaggebender Bedeutung iſt, nicht nur für den Geſchmack und Geſamtcharakter des Bieres, ſondern auch von Einfluß iſt bei allen Ausſcheidungs- und Klärungsvorgängen, desgleichen ohne Zweifel zu der Haltbarkeit des Bieres in Beziehung ſteht, alſo ein Faktor von allererſter Bedeutung iſt, ſo ſind die Beſtrebungen verſtändlich, die dahin gehen, die Fehler, die die Verringerung der Azidität im Gefolge hat, wieder auf die eine oder andere Weiſe gutzumachen und die Azidität der Würzen und Biere auf diejenige Höhe zu bringen, die für einen normalen Verlauf der Bierherſtellung und für die Werteigenſchaften des Bieres erwünſcht iſt.

Als Mittel zur Erhöhung und Regulierung der Azidität der Würzen und ſomit auch der Biere bezeichnete der eine von uns (Windiſch, Oktobertagung, Jahrbuch 1911) die Verwendung von milchſäurebildenden Bakterien bei der Bierherſtellung. Als eine für dieſe Zwecke vorausſichtlich gut geeignete Mikrobe nannte er den **Bacillus Delbrücki**, der in der Brennerei als Kulturmilchſäurepilz ſchon ſeit vielen Jahren eine bedeutende Rolle ſpielt. Dieſer Pilz beſitzt mehrere ſchätzbare Vorzüge; er iſt nicht nur kräftig ſäurebildend, ſondern er arbeitet auch noch bei Temperaturen, bei der die anderen Spaltpilze ihre Tätigkeit bereits eingeſtellt haben, alſo außer Tätigkeit geſetzt und ſomit unſchädlich werden.

Der **Bacillus Delbrücki** iſt eingehend ſtudiert. Ausführliches berichten darüber Henneberg ſowie Maercker-Delbrück, Handbuch der Spiritusfabrikation.

Soweit die Eigenſchaften des **Bacillus Delbrücki** für ſeine Anwendung in der Brauerei von Wichtigkeit ſind und bei unſeren Verfahren nutzbar gemacht worden ſind, ſeien ſie kurz angegeben.

Bacillus Delbrücki, zuerſt von Leichmann aus Brennereimaiſche rein gezüchtet und benannt (wahrſcheinlich indentiſch mit dem von Lafar in Hohenheim bereits früher rein gezüchteten B. acidificans longissimus), ſpaltet ohne Bildung von Nebenprodukten Dextroſe, Lävuloſe, Maltoſe, Dextrin, Rohrzucker und andere Zucker zu Milchſäure.

Zu einer guten und ſchnellen Säuerung iſt eine ausreichende Ausſaat nötig; es muß ferner eine geeignete Säuerungstemperatur eingehalten und müſſen dem Pilz reichliche Stickſtoffmengen zur Verfügung geſtellt werden. Alle dieſe Bedingungen können in der Brauerei erfüllt werden.

Die günſtigſte Säuerungstemperatur iſt in den erſten 24 Stunden 46—47 ° C., an den folgenden Tagen 40—42 ° C. Das Temperaturmaximum liegt bei 54 ° C., das Minimum bei 28—29 ° C.

Das Säureminimum in Maiſche iſt 1,7 ° Milchſäure. Doch hängt der Säuregrad viel von der Konzentration der Maiſche ab; es wird um ſo mehr Säure gebildet, je konzentrierter die Maiſche iſt. Bereits nach 19 Stunden iſt in den meiſten Fällen der größte Teil der Geſamtſäure gebildet, in einer Maiſche von 5 pCt. Bllg. bereits die ganze Menge.

Der B. Delbrücki iſt empfindlich gegen die Milchſäure, die er bildet. Vor allem wird die Vermehrungsfähigkeit des Pilzes durch Säure gehemmt, weniger ſeine enzymatiſche Tätigkeit. Bringt man den Pilz unmittelbar in eine ſtärker ſaure Flüſſigkeit, ſo bleibt jede Entwicklung aus. Beſonders ſchlecht verträgt er eine gleichzeitige Einwirkung von größeren Säuremengen und höheren Temperaturen. Je höher die Temperatur und infolgedeſſen innerhalb beſtimmter Grenzen der Säuerungsgrad iſt, um ſo ſchneller tritt eine Abſchwächung und ein Abſterben des Pilzes ein. Geringe Säure und niedrige Temperatur halten ihn am längſten lebenskräftig. Dies iſt für die Praxis von großer Wichtigkeit, wenn es ſich um die Aufbewahrung von Reinkulturen handelt.

Auch das Alter der Bakterienzucht iſt von Einfluß auf die Säuerung. Kulturen, die in 24 Stunden in einer Maiſche von 12 pCt. Balling bei 48 ° bis 1 ° Säure geſäuert hatten und darauf einige Tage bei Zimmertemperatur aufbewahrt wurden, enthielten faſt keine lebenden Bakterienzellen mehr.

Durch Erhitzen der Maiſche auf etwas höhere Temperaturen wird der B. Delbrücki ſtark geſchwächt. Bereits bei 60 ° C. wird er nach fünf Stunden in ſehr ſchwachſaurer Maiſche in dem Grade abgeſchwächt, daß er nach Übertragung in neue Maiſche bei günſtiger Temperatur nur wenig noch zu ſäuern vermochte. In einer Maiſche von 1,6 ° Säure wurde er unter dieſen Bedingungen bereits nach drei Stunden abgetötet; hier kam zu der hohen Temperatur noch der hohe Säuregehalt.

In Maiſche, die vor dem Einimpfen der Bakterien mit 0,47 pCt. techniſcher Milchſäure angeſäuert wurde, konnte keine Entwicklung feſtgeſtellt werden. 0,03 pCt. Schwefelſäure beeinträchtigten die Milchſäuregärung ſchon ziemlich ſtark, ohne ſie vollkommen zu unterdrücken, während bei 0,04 pCt. Schwefelſäure beeinträchtigen die Milchſäure-Milchſäure entſteht.

Bei 45—50 ° C. unterdrückt der B. Delbrücki alle übrigen Pilze.

Herſtellung der Kultur des Bacillus Delbrücki und des „Sauergutes“.

Da unſere Verſuche hauptſächlich den Zweck hatten, zu zeigen, auf welche Weiſe in einer Brauereimaiſche in kürzeſter Zeit die meiſte Säure erzeugt werden kann, ſo mußten wir in erſter Linie Wert darauf legen, ſtets eine durchaus infektionsfreie, lebenskräftige Kultur zur Verfügung zu haben, von der man erwarten konnte, daß ſie unter denſelben Bedingungen immer möglichſt gleiche Säuremengen erzeugt.

Die uns zur Verfügung ſtehende Reinkultur des Bazillus wurde ein 200 ccm faſſendes Fläſchchen mit ungefähr 100 ccm ſteriler, 15prozentiger Maiſche eingeimpft und 24 Stunden bei 45 ° C. im Thermoſtaten aufbewahrt. Die ſo erhaltene, äußerſt lebenskräftige Reinzucht wurde mit ſteriler Kreide verſetzt, um die entſtandenen Säuren, die den Bazillus allmählich ſchwächen und töten würde, zu binden, und bei 3 ° C. aufbewahrt.

Auf dieſe Weiſe konnte der Pilz monatelang in lebendem Zuſtande erhalten werden.

Von dieſer Originalkultur wurden nun jedesmal am Tage vorher, bevor eine Brauereimaiſche geſäuert werden ſollte, 4—5 Tropfen in ein neues Fläſchchen mit ungefähr 100 cm ſteriler Maiſche eingeimpft und ungefähr 18 Stunden bei 45 ° C. gehalten. Mit dieſem „Sauergut“ wurde die zu ſäuernde Maiſche angeſäuert. So war es möglich, alle Verſuche mit einer lebenskräftigen Kultur auszuführen, die unter den gleichen Bedingungen auch gleiche Säuremengen zu erzeugen imſtande war.

Die ſterile Maiſche, die zur Züchtung des Bacillus Delbrücki diente, wurde nach der Vorſchrift Hennebergs in folgender Weiſe hergeſtellt:

500 g Malzſchrot wurden in 2 Liter Leitungswaſſer von 48—50 ° C. eingemaiſcht und eine halbe Stunde bei 45 ° C. gehalten; dann in 25 Minuten auf 65—70 ° C. angewärmt und bei dieſer Temperatur bis zur vollſtändigen Verzuckerung gehalten, alsdann auf 15 pCt. Bllg. verdünnt, durch einen Strumpf filtriert, der die feineren Treberteile durchließ, und in ſterile, 200 ccm faſſende Erlenmeyerkolben ſo abgefüllt, daß jede Flaſche ungefähr 100 ccm Flüſſigkeit und gleiche Trebermengen enthielt. Am gleichen Tage und an den beiden darauffolgenden Tagen wurde je eine halbe Stunde ſteriliſiert. Am zweiten Tage wurde die Maiſche einige Stunden vor dem Steriliſieren bei 40 ° C. gehalten. Am fünften Tag wurde nicht ſteriliſiert. Trotz dieſer Vorſicht trat in einigen Fläſchchen der Heubazillus auf.

Bei unſeren Verſuchen ſollten vor allem ſtudiert werden:

1. die paſſende Ausſaatmenge,
2. das Säuerungsvermögen:
   a) in verzuckerter Maiſche,
   b) in unverzuckerter Maiſche,
   c) in gekochter Maiſche.

Als Säuerungstemperatur wählten wir bei allen Verſuchen die Optimaltemperatur, nämlich 45—50 ° C.

Die erſten Verſuche wurden in verzuckerter Maiſche durchgeführt. 50 g Malz wurden nach dem Kongreßverfahren gemaiſcht und auf 450 g aufgewogen, auf 45 ° abgekühlt, in ein Waſſerbad von gleicher Temperatur geſtellt und mit 0,1 ccm des „Sauergutes“, d. h. der ſterilen Maiſche, die mit der Reinkultur des B. Delbrücki geimpft war und 18 Stunden im Thermoſtaten bei 45 ° geſtanden hatte, geimpft.

Der Extraktgehalt der Maiſche war 8,36 Prozent Balling, der Säuregehalt vor dem Anſäuern 0,045 pCt.

In den erſten drei Stunden konnte keine Säurezunahme feſtgeſtellt werden. Am Ende der vierten Stunde war der Säuregehalt auf 0,0882 pCt. geſtiegen; die Zunahme betrug alſo 0,043.

Bei einem weiteren Verſuch wurden 0,5 ccm „Sauergut“ auf die Kongreßmaiſche von 50 g Malz ausgeſät; doch auch hier konnte erſt am Ende der vierten Stunde eine Säurezunahme von 0,060 pCt. feſtgeſtellt werden.

Ein Säuerungsverſuch in unverzuckerter Maiſche mit 0,2ccm „Sauergut“-Ausſaat auf 50 g Malz gab etwas günſtigere Reſultate. 50 g Malz wurden mit 400 g Waſſer von 50 ° C. eingemaiſcht, geimpft und in einem Waſſerbad von 45—50 ° C. zur Säuerung ſtehen gelaſſen. Der Säuregehalt der nicht geimpften Maiſche war 0,025 pCt.

Der Säuregehalt der geimpften Maiſche war nach

3	Std.	0,043	pCt.,	Zunahme	alſo	0,018	pCt.
4	„	0,054	„	„	„	0,029	„
5½	„	0,141	„	„	„	0,116	„

Bei allen weiteren Verſuchen wurden nun konzentriertere Maiſchen und größere Ausſaatmengen gewählt, da die Konzentration einen fördernden Einfluß ausübt und in der Praxis auch mit konzentrierterer Maiſche gearbeitet wird.

200 g Malz wurden mit 800 ccm Waſſer von 50 ° C. eingemaiſcht, in einen Kochkolben gegeben und mit 4 ccm „Sauergut“ geimpft; auf 50 g Malz entfiel alſo 1 ccm „Sauergut“. Die Maiſche wurde in dem mit Watte verſchloſſenen Kolben bei 45—50 ° C. ſtehen gelaſſen. Zur Säurebeſtimmung wurden jedesmal 50 ccm abfiltriert. Der nicht geimpfte Malzauszug hatte einen Säuregehalt von 0,0306 pCt.

Der Säuregehalt war:

nach	2	Std.	0,0504	pCt.,	Zunahme	0,0198	pCt.
„	3	„	0,1479	„	„	0,1173	„
„	4	„	0,3384	„	„	0,3078	„
„	5	„	0,5130	„	„	0,4824	„
„	25	„	1,0080	„	„	0,9774	„
„	27	„	1,0980	„	„	1,0674	„
„	29	„	1,2060	„	„	1,1754	„
„	48	„	1,5345	„	„	1,5039	„

Bei einem weiteren Verſuch wurden ſtatt 1 ccm „Sauergut“ 3 ccm auf 50 g Malz gegeben.

Der Säuregehalt war:

nach	1	Std.	0,0552	pCt.,	Zunahme	0,0246	pCt.
„	2	„	0,0738	„	„	0,0432	„
„	3	„	0,2700	„	„	0,2394	„
„	4	„	0,4878	„	„	0,4572	„
„	5	„	0,5850	„	„	0,5544	„
„	25	„	1,3420	„	„	1,3114	„
„	27	„	1,4100	„	„	1,3794	„

Bei einem weiteren Verſuch wurden je 200 g Malz mit 800 ccm Waſſer nach dem Kongreßverfahren gemaiſcht, aber ſtatt auf 1800 g nur auf 1000 g aufgewogen und mit je 1 ccm Sauergut auf 50 g Malz geimpft. Der Säuregehalt der nicht geſäuerten Maiſche betrug 0,072 pCt. Der Extraktgehalt der Maiſche war 15,6 pCt. Bllg. Zur Säurebeſtimmung wurden jedesmal 50 ccm abfiltriert.

Der Säuregehalt war:

nach	3	Std.	0,1188	pCt.,	Zunahme	0,0368	pCt.
„	5	„	0,4770	„	„	0,4050	„
„	22	„	1,2330	„	„	1,1610	„
„	27	„	1,2550	„	„	1,1835	„

Bei 3 ccm „Sauergut“-Ausſaat auf 50 g Malz war der Säuregehalt:

nach	1	Std.	0,0828	pCt.,	Zunahme	0,0108	pCt.
„	2	„	0,0900	„	„	0,0180	„
„	3	„	0,1440	„	„	0,0720	„
„	5	„	0,5148	„	„	0,4428	„
„	22	„	1,2780	„	„	1,2060	„
„	27	„	1,3095	„	„	1,2395	„

Hierauf wurden noch einige Verſuche mit gekochter Maiſche ausgeführt. Die Kongreßmaiſche wurde 10 Minuten gekocht, auf 250 g aufgewogen und zur Säuerung mit 1 ccm „Sauergut“ auf 50 g Malz angeſtellt. Der Extraktgehalt der Maiſchen war 15,57 pCt. Bllg. Der Säuregehalt vor dem Säuern war 0,0738 pCt.

Der Säuregehalt der geſäuerten Maiſche betrug:

nach	1	Std.	0,0900	pCt.,	Zunahme	0,0162	pCt.
„	2	„	0,1098	„	„	0,0360	„
„	3	„	0,1376	„	„	0,0638	„
„	4	„	0,3105	„	„	0,2367	„
„	23	„	1,0215	„	„	0,9477	„
„	25	„	1,0440	„	„	0,9702	„

Aus allen Verſuchen iſt erſichtlich, daß eine Säurezunahme erſt in der dritten Stunde eintritt, während in den erſten beiden Stunden nur Spuren von Säure gebildet werden.

Nach früheren Verſuchen von M. Hayduck vermehren ſich die Milchſäurebakterien nach ihrer Ausſaat ziemlich lebhaft, und erſt wenn die Vermehrung einen gewiſſen Punkt erreicht hat, tritt eine ſehr lebhafte Milchſäurebildung ein. Die Neubildung von Individuen hört nun infolge der Zunahme der für die Milchſäureorganismen giftigen Milchſäure auf. Der weitere Verlauf der Säurebildung wird aber dadurch noch nicht unterdrückt, ſondern es findet eine weitere Milchſäuregärung ſtatt.

Aus obigen Zahlen kann man erſehen, daß in den erſten fünf Stunden in der unverzuckerten Maiſche die größte Säuremenge gebildet wurde, die kleinſte in der gekochten Maiſche. Die geringe Zuckermenge des Malzes ſowie die kleine Zuckermenge, die bei 45—50° C. gebildet wird, genügt, um die unverzuckerte Maiſche zu einer günſtigen Nährflüſſigkeit zu geſtalten, die für die Säurebildung ebenſo geeignet iſt, wie die verzuckerte Maiſche.

Durch die unzähligen Spaltpilzzellen wird die Maiſche trüb. Maiſchen, die bei Zimmertemperatur ſtehen blieben, klärten ſich am vierten bis fünften Tag. Bei keinem Verſuch iſt irgend eine Gasbildung oder Haut aufgetreten. Die mikroſkopiſchen Bilder ließen nur unzählige Milchſäurebakterien erkennen, ſowohl in der verzuckerten, als unverzuckerten Maiſche. Es wurden alſo alle ſchädlichen Organismen unterdrückt. Die Maiſchen ſchmeckten angenehm ſäuerlich.

Eine angeſäuerte unverzuckerte Maiſche, die vier Stunden zur Säuerung geſtanden hatte, wurde in zwei Teile geteilt die eine Hälfte wurde über Nacht im Thermoſtaten bei 45° C. aufbewahrt, die andere blieb bei Zimmertemperatur ſtehen. Mit jeder der beiden Häften wurde am nächſten Tag eine unverzuckerte Maiſche angeſäuert, und zwar in der Menge von 1 ccm „Sauergut" auf 50 g Malz.

Nach vier Stunden war der Säuregehalt der Maiſche, die mit der bei Zimmertemperatur geſtandenen Maiſche geimpft worden war, 0,4374 pCt., der Säuregehalt der Maiſche, die mit dem im Thermoſtaten aufbewahrten „Sauergut" geimpft worden war, nur 0,2376 pCt.

Die Bakterien awren durch die lange Aufbewahrung bei 45° C. im Thermoſtaten ſchon ſtark geſchwächt.

Mikroſkopiſch waren beide Maiſchen ebenſo rein, wie die beiden erſten Maiſchen. In dieſer Beziehung ſchreibt Henneberg (a. a. O.): „Etwa 70 Hefenmaiſchen in der Verſuchsbrennerei, von denen nur die erſten mit Reinkultur des B. Delbrücki geimpft waren, während die folgenden durch Übertragung einer kleinen Menge ſaurer Maiſche aus der vorhergehenden angeſäuert wurden, erwieſen ſich mit einer einzigen Ausnahme als rein. In dieſem Fall war eine geringe Streptokokken-Infektion zu beobachten."

Dieſer Befund iſt von großer praktiſcher Tragweite, insbeſondere für die Propagierung des Sauergutes.

Eine Maiſche, die vor der Verzuckerung geimpft worden war und vier Stunden geſtanden hatte, wurde nach dem Maiſchprozeß, alſo nachdem ſie eine Stunde bei 70° C. geſtanden hatte, wiederum auf die Optimaltemperatur abgekühlt und 24 Stunden ſtehen gelaſſen. Es trat keine Säurezunahme mehr ein, die Bakterien waren in dieſem Falle abgetötet oder doch ſtark abgeſchwächt.

Einfluß der Säuerung auf die Zuſammenſetzung der Würze.

Über den Einfluß der Säuerung auf die Zuſammenſetzung der Würze ſind in der Literatur wenig Angaben zu finden. Delbrück ſchreibt im „Handbuch der Spiritusfabrikation": „Inwieweit die Milchſäure in der Hefenmaiſche dazu beiträgt, die unlöslichen, nicht diffuſiblen Eiweißſtoffe, die ſchlechte Nährſtoffe ſind, in lösliche diffuſible Peptone, die als beſſere Hefenahrung bekannt ſind, umzuwandeln, mag dahingeſtellt bleiben. Eine weſentliche Neulöſung von Eiweißſtoffen findet während der Säuerung nach des Verfaſſers Unterſuchungen nicht ſtatt, wohl aber tritt während der Säuerungszeit durch Enzymwirkung ein weiterer Abbau der ſchon gelöſten Eiweißſtoffe ein."

Wir ſtellten vier Verſuchsreihen an:

1. Es wurde in üblicher Weiſe ohne Säuerung nach dem Kongreßverfahren geimpft.
2. Die Kongreßmaiſche wurde vor der Verzuckerung verſchiedene Zeit lang geſäuert und auf dieſe Weiſe auf einen verſchiedenen Säuregehalt gebracht, dann in üblicher Weiſe auf 70° C. gebracht uſw.
3. Die Kongreßmaiſche wurde in üblicher Weiſe bei 70° C. verzuckert, dann auf Säuerungstemperatur abgekühlt, verſchieden lang geſäuert, aufgewogen und in üblicher Weiſe weiter verfahren.
4. Die Hälfte der Maiſche wurde auf 70° C. aufgemaiſcht, fünf Minuten auf Verzuckerung gehalten, dann auf 47° C. zurückgekühlt und geſäuert. Die andere Hälfte wurde in ſüßem Zuſtand eine halbe Stunde vor Ablauf der Säuerungszeit der erſten Hälfte der Maiſche hinzugemaiſcht und dann nach dem Kongreßverfahren weiter verarbeitet.

Die Verſuche wurden alle mit demſelben Malz im Feinmehl durchgeführt. Geſäuert wurde in allen Fällen mit 1 ccm Sauergut auf 50 g Malz.

Der Zucker wurde mittels Kupferlöſung beſtimmt, der Geſamtſtickſtoff nach Kjeldahl.

Zur Beſtimmung des koagulierbaren Eiweißes wurden 50 ccm Würze 10 Minuten auf einer Asbeſtplatte über freiem Feuer gekocht und hierauf eine Stunde in ein kochendes Waſſerbad geſtellt; der Niederſchlag wurde quantitativ über ein ſtickſtoffreies Filter filtriert, gut ausgewaſchen und der Stickſtoff nach Kjeldahl beſtimmt.

Zur Gärung wurde die Hefe D der Hochſchulbrauerei verwandt.

Alle Verſuche wurden doppelt ausgeführt.

Die Würze lief bei den angeſäuerten Proben um das Doppelte bis Dreifache langſamer, als bei den nicht angeſäuerten Maiſchen, außerdem ſchleierig, und dies um ſo mehr, je größer der Säuregehalt war. Bemerkenswert iſt aber, daß die trüben Würzen ſich blank kochten und guten, wenn auch nicht ſehr groben Bruch und feinen Glanz zeigten.

Die Ergebniſſe der Verſuche ſind in folgender Tabelle zuſammengeſtellt:

(Siehe die Tabelle auf Seite 504.)

Aus dieſen Zahlen läßt ſich folgendes ſchließen:

1. Die Verzuckerung wird durch den Säuregrad beeinflußt, innerhalb der Grenzen, die praktiſch in Betracht kommen, jedoch nur relativ unbeträchtlich und keinesfalls ſo, daß die Verzuckerung überhaupt in Frage geſtellt werden könnte.

Der Extrakt der ungeſäuerten Würze enthielt 0,531 pCt. Säure, entſprechend 0,062 Prozent Säure in der Würze. Dieſe Maiſche verzuckerte in 10—15 Minuten.

Die auf 1,019 pCt. im Extrakt, entſprechend 0,118 pCt. Säure in der Würze, vorgeſäuerte Maiſche verzuckert in 15 bis 20 Minuten. Die auf 1,109 pCt. Säure im Extrakt, entſprechend 0,127 pCt. Säure, in der Würze vorgeſäuerte Maiſche verzuckerte in 20—25 Minuten.

Die Biere mit genügend hoher Azidität haben einen Säuregrad von etwa 0,12 pCt. Die Maiſche 1 der Rubrik II, mit einem Säuregehalt des Extraktes von 1,019, entſprechend einem Säuregrad der Würze von 0,118, hätte bereits den Säuregrad eines normal ſauren Bieres. Sie verzuckert aber in 15—20 Minuten vollſtändig, alſo durchaus normal. Weſentlich höher in der Säure der

Einfluß der Säuerung auf die Zuſammenſetzung der Würze.

	Säuregehalt im Extrakt pCt.	Säuregehalt in der Würze pCt.	Verzuckerungsdauer Minuten	Extraktausbeute aus der Malz-Trockenſ. pCt.	Zucker im Extrakt pCt.	Geſamtſtickſtoff im Extrakt pCt.	Geſamtſtickſtoff in der Würze pCt.	Koagulierbarer Stickſtoff im Extrakt pCt.	Endvergärungsgrad pCt.
I. Ohne Säuerung.									
1	0,4580	0,039	10–15	78,43	69,63	0,8417	0,099	0,0384	76,2
II. Vor der Verzuckerung geſäuert.									
1	1,0190	0,118	15—20	80,00	67,55	0,9584	0,110	0,0415	80,6
2	1,1090	0,127	20—25	80,36	69,45	0,9860	0,113	—	—
3	2,9580	0,481	nicht mehr verzuckert	55,27	66,48	1,4024	0,228	0,0768	73,5
4	3,9920	—	nicht mehr verzuckert	45,41	—	1,7340	0,327	—	66,7
III. Nach der Verzuckerung geſäuert.									
1	0,7122	0,083	10—15	78,9	65,1	0,7834	0,093	0,0418	83,7
2	0,8390	0,098	10—15	78,6	64,1	0,7880	0,092	0,0381	79,9
3	1,4250	0,166	10—15	78,9	64,1	0,7990	0,098	0,0686	74,5
4	1,6160	0,189	10–15	78,7	64,8	0,7703	0,090	0,0574	—
IV. Die Hälfte verzuckert, dann geſäuert.									
1	0,9580	0,111	15–20	80,0	66,15	0,9066	0,104	0,0414	—
2	1,6810	0,213	nicht mehr verzuckert	72,52	63,41	0,9000	0,113	0,0412	—

Maiſche bzw. der Würze braucht man aber durchaus nicht zu gehen, da während der Gärung noch Säure gebildet wird, die auch bei etwas niedrigerem Säuregrad der Würze den Säuregrad des Bieres auf die erwünſchte Höhe bringen kann. Verzuckerungsſchwierigkeiten in der Praxis bei voraufgegangener Säuerung bis zu dem eben erwähnten und höheren und praktiſch mehr wie ausreichenden Grad ſind alſo ſo gut wie ausgeſchloſſen. Die Verzuckerung iſt erſt unvollſtändig, wenn Säuregrade erreicht werden, die praktiſch nie in Frage kommen können.

2. Die Ausbeute ſteigt durch die Säuerung der unverzuckerten Maiſche, ſo lange überhaupt noch eine Verzuckerung der Maiſche eintritt. So ſtieg ſie bei den Verſuchen 1 und 2 der II. Verſuchsreihe von 78,4 auf 80,0 bzw. 80,36. Auch bei Verſuch 1 der IV. Verſuchsreihe ſtieg ſie auf 80,0.

Wurde nach der Verzuckerung geſäuert, ſo ſtieg ſie nur noch wenig, nämlich um etwa 0,5 pCt.

Worauf die Ausbeuteſteigerung zurückzuführen iſt, wurde nicht näher unterſucht, in der Hauptſache, trotz Verarbeitung von Feinſchrot, wohl auf die Mehrlöſung von Stärke; die Mehrlöſung von Eiweiß kommt, wie die Zahlen zeigen, nicht ſo ſehr in Betracht, um eine Ausbeuteſteigerung von 1½—2 pCt. zu erklären.

Die Maiſchen 1 und 2 der Verſuchsreihe II und die Maiſche 1 der Verſuchsreihe IV wurden 2½, bzw. 3, bzw. 3½ Stunden zur Säuerung auf etwa 47—50 °C. gehalten. Dieſe Temperatur entſpricht der ſog. Eiweißraſttemperatur, deren ausbeuteſteigernde Wirkung ja bekannt; außerdem muß aber noch die gebildete Säure bzw. die hierdurch bewirkte Azidität der Maiſche fördernd auf die Löſung der Extraktbeſtandteile des Malzes gewirkt haben.

3. Der Einfluß der Säuerung auf die Stickſtofflöſung iſt in mehrfacher Beziehung bemerkenswert. Es wird nämlich durch die Säuerung nur mehr Stickſtoff gelöſt, wenn ſie vor der Verzuckerung der Maiſche vorgenommen wurde. In dieſem Falle ſtieg z. B. bei den Verſuchen 1—4 der Verſuchsreihe II der gelöſte Stickſtoff in der Würze von 0,099 auf 0,110 pCt., bzw. 0,113, 0,228 und 0,327 Prozent, je nach der Länge der Säuerung. Bei der Säuerung nach der Verzuckerung blieb der in Löſung befindliche Stickſtoff praktiſch derſelbe, wie der der überhaupt nicht der Säuerung unterworfenen Würze bzw. Maiſche. Hieraus geht klar und deutlich hervor, daß es nicht die Säure an ſich iſt bzw. die Tätigkeit des Bacillus Delbrücki, die Stickſtoff löſen, ſondern daß die Stickſtofflöſung ausſchließlich ein Werk der Malzpeptaſe iſt. Bei der Säuerung vor der Verzuckerung hatte die Maiſche noch keine Temperaturen über 45—50 °C. erreicht; die Peptaſe war alſo noch in ihrem kräftigſten Zuſtand. Bei der Säuerung nach der Verzuckerung arbeitete der Bazillus in einer Maiſche, die bereits 70 °C. erreicht hatte, eine Temperatur, bei der die Malzpeptaſe ſchon unwirkſam geworden iſt.

Hierdurch wird auch unſere frühere Anſchauung wiederum beſtätigt, daß die Vorgänge, die beim Vormaiſchen und der Eiweißraſt zu höheren Ausbeuten führen, enzymatiſcher Natur ſind.

Der Stickſtoffgehalt der nach der Verzuckerung geſäuerten Maiſchen geht, wenn man auf den kleinen Unterſchied überhaupt Wert legen will, gegenüber dem der überhaupt nicht geſäuerten Maiſche etwas zurück.. Es beweiſt das, daß durch die Säuerung nach der Verzuckerung nicht nur kein neuer Stickſtoff mehr gelöſt wurde, ſondern daß noch etwas mehr gelöſter Stickſtoff ausgefällt worden ſein muß, vorausſichtlich auf Grund der koagulierenden Wirkung der gebildeten Säure.

4. Der Endvergärungsgrad wird bei größeren Säuremengen herabgeſetzt; der Einfluß der Säuerung auf die Vergärungsfähigkeit der Würze innerhalb der Säuremengen, die praktiſch in Frage kommen, iſt aber gleich Null. —

Aus allen dieſen Verſuchsergebniſſen geht hervor, daß der Bacillus Delbrücki ſich ſyſtematiſch im Brauereibetrieb zwecks Säuerung der Maiſchen ſehr wohl verwenden läßt.

Von Vorteil iſt hierbei die Feſtſtellung, daß der Pilz auch unverzuckerte Maiſchen ausgezeichnet ſäuert, daß die Säuremengen, die wir erzeugen wollen, die Löſung und Verzuckerung des Malzes keineswegs hemmen. Die Kontrolle des Säuerungsgrades bietet keine Schwierigkeiten. In gut eingerichteten Brauereien laſſen ſich die Säuerungstemperaturen ſehr gut einhalten.

Zur planmäßigen Durchführung der Säuerung genügen nach unſeren Verſuchen 1 ccm „Sauergut" auf 50 g Malz, alſo 1 Liter „Sauergut" auf den Zentner Malz.

Wert iſt darauf zu legen, daß ſich der Pilz in kräftiger Verfaſſung und Entwicklung befindet und nicht durch zu hohen Säuregehalt und zu hohe Temperaturen geſchwächt iſt.

Die Weiterzüchtung des Pilzes iſt mit keinen Schwierigkeiten verbunden. Die geſäuerte Maiſche läßt ſich ohne Gefahr bis zum nächſten Tag aufbewahren; eine Infektion iſt ſo gut wie ausgeſchloſſen. Im Laboratorium läßt ſich der Pilz leicht rein züchten und monatelang ohne Schwierigkeiten aufbewahren.

Ein Bericht über Verſuche in der Praxis folgt.

Der Wärmebedarf für die Erzeugung von Darrmalz.

Von **J. F. Hoffmann** in Berlin.

I.

In der „Allgemeinen Brauer- und Hopfenzeitung" 1913, Nr. 132, hat Peter Hetzel über dieſen Gegenſtand einen Artikel veröffentlicht, der mich zunächſt vom Standpunkte der Getreidetrocknung intereſſierte. Die von Hetzel aufgeſtellte Wärmebilanz iſt der Form nach ſo einfach und überſichtlich durchgeführt, daß man wünſchen könnte, ſie in den Händen eines jeden Mälzers zu ſehen.

Leider haben ſich zwei auf die ſpezifiſche Wärme bezügliche Fehler eingeſchlichen, welche zwar für die Wärmebilanz ſelbſt keinen großen Unterſchied ergeben, dagegen aber für die Werte der Eintrittstemperatur recht erhebliche Abweichungen liefern, wenn für die ſpezifiſche Wärme die richtigen Größen eingeſetzt werden.

Hetzel hat nicht angegeben, aus welcher Quelle die Zahlen für die Waſſerdampfmengen ſtammen, welche 1 kg Luft bei beſtimmter Sättigung aufnehmen kann. Ich habe infolgedeſſen die Werte aus der „Hütte“ bzw. aus den Zuſammenſtellungen von Marr[1]) entnommen, welche nur wenig von den Zahlen Hetzels abweichen, und die Rechnung von neuem durchgeführt; allerdings nur für drei Fälle, welche aber doch ausreichen, die Zahlen von Hetzel und die hier erhaltenen Werte miteinander zu vergleichen. In der Durchrechnungsform habe ich mich Hetzel angeſchloſſen.

Um 100 kg Malz abzudarren iſt:

1. das Waſſer im Malz zu verdunſten,
2. die Trockenſubſtanz des Malzes auf die Abdarrtemperatur zu bringen,
3. der reſtierende Waſſergehalt im Malz auf die Abdarrtemperatur zu bringen,
4. die als Wärmeträger dienende Luft von der Außentemperatur auf die Temperatur des Dunſtkamins zu bringen, bei welcher die Waſſerdämpfe die Darre verlaſſen.

Das Grünmalz kommt durchſchnittlich mit einem Waſſergehalt von 47 pCt. auf die oberſte Horde. Beim Abdarren findet, beſonders zu Anfang, noch eine kräftige Atmung des Grünmalzes ſtatt, von der wir annehmen können, daß ſie wohl nicht viel weniger als 1 pCt. Trockenſubſtanz zerſtört. Ferner werden mit 100 kg Malz 3 kg Malzkeime erhalten.

Nehmen wir der Einfachheit wegen an, daß die 3 kg der gedarrten Malzkeime kein Waſſer enthalten, ſo haben wir 98 kg Trockenſubſtanz, wenn 2 pCt. Waſſer vorhanden ſind, und 3 kg Keime und Staub; ferner iſt ſchätzungsweiſe 1 kg der Trockenſubſtanz veratmet. Dies gibt 102 kg Trockenſubſtanz, welche in dem angewendeten Grünmalz vorhanden ſein müſſen. Nun kommen auf 100 kg Grünmalz 53 kg Trockenſubſtanz, die 102 kg Trockenſubſtanz erfordern, infolgedeſſen

100 · 102 : 53 = 192,4 kg Grünmalz.

Ziehen wir hiervon die 102 kg Trockenſubſtanz + Keime, desgleichen die 2 kg Waſſer ab, welche das gewonnene Darrmalz haben ſoll, dann ſind

192,4 — 104 = 88,4 kg Waſſer

zu verdunſten. Da die Atmung bei der Berechnung ſonſt nicht berückſichtigt wird, ſo rechnet man mit 1 kg Waſſerverdunſtung mehr und 1 kg Trockenſubſtanz weniger. Es ſei der Einfachheit halber mit Hetzel angenommen, daß 90 kg Waſſer zu verdunſten ſind, um 101 kg Malztrockenſubſtanz und Keimlingtrockenſubſtanz zu erzeugen. Die von außen eintretende Luft möge 5 °C. aufweiſen und gemäß Hetzels Annahme 70 pCt. Feuchtigkeit beſitzen. Die Dämpfe im unteren Teil des Dunſtabzuges mögen 15, 25 und 35 °C. haben und dabei zu 95 pCt. geſättigt ſein.

1 kg Luft enthält dann die nachfolgend in der vierten Spalte angegebenen Waſſermengen, ſo daß die in der vorletzten Spalte angegebenen Waſſermengen bei der nebenſtehenden Temperatur des Dunſtabzuges pro 1 kg Luft aufgenommen ſind. Die letzte Spalte gibt die Luftmengen in Kilogramm an, welche erforderlich ſind, um bei der betreffenden Temperatur 90 kg Waſſer aufzunehmen.

Tafel 1.

Nummer	Lufttemperatur °C.	Sättigungsgrad pCt.	Waſſermenge in 1 kg Luft g	Aufnahmefähigkeit von 1 kg Luft g	Luftmenge für 90 kg Waſſeraufnahmefähigkeit cbm
1	5	70	3,8	—	—
2	15	95	10,1	10,1 – 3,8 = 6,3	14 300
3	25	95	19,0	19,0 – 3,8 = 15,2	5 920
4	35	95	34,6	34,6 – 3,8 = 30,8	2 920

Was nun die Wärmemengen anbetrifft, welche erforderlich ſind, um die 90 kg Waſſer zu entfernen, ſo möge mit Hetzel der Einfachheit halber angenommen werden, daß die Verdunſtung aus dem Malz bei 100 °C. ſtattfinde. Bei dieſer Temperatur beträgt der Wärmeinhalt von 1 kg Waſſerdampf 640 Wärmeeinheiten.

Die ſpezifiſchen Wärmen des gedarrten Malzes mit 2 pCt. Waſſer und der Malzkeime ſetzt Hetzel = 0,42, während ſie hier mit 0,38 angenommen werden ſollen. Der Unterſchied iſt von geringer Bedeutung. Dagegen iſt die ſpezifiſche Wärme der Luft zu hoch angenommen. Die Zahl 0,295, welche Hetzel Seite 1416, erſte Spalte, oben, angibt, bezieht ſich nämlich auf 1 cbm = 1,293 kg, während er doch immer 1 kg Luft als Einheit zugrunde legt. Die ſpezifiſche Wärme bei konſtantem Druck von 1 kg Luft beträgt alſo 0,295 : 1,293 = 0,24 Wärmeeinheiten. Die Temperatur des auf die obere Horde gelangenden Malzes ſei 16 °C. Die Abdarrtemperatur 100 °C. Um alſo das Malz auf 100 °C. zu erwärmen und die 90 kg Waſſer bei 100 °C. zu verdunſten, ſind die folgenden Wärmemengen nötig:

Waſſer = 90 · (640 — 16) = 56 200 W.-E.
Trockenſubſtanz =
101 · 0,38 · (100 — 16) = 3 220 „
Waſſer im Malz =
2 · (100 — 16) . . . = 170 „
Zuſammen . . . 59 590 W.-E.

Hierbei iſt jedoch zu berückſichtigen, daß zwar das Malz bei 100 °C. abgeräumt wird, die Waſſerdämpfe dagegen bei einer Temperatur von 15, 25 und 35 °C. fortgehen. Die Dämpfe geben alſo Wärme ab entſprechend einer Temperaturerniedrigung von

100 — 15 = 85 °C.,
100 — 25 = 75 °C.
und 100 — 35 = 65 °C.

Dadurch wird der Wärmeverbrauch verringert, und zwar (weil die Waſſerdämpfe bei gleichbleibendem Druck die ſpezifiſche Wärme von rund 0,47 beſitzen) bei einer Abzugstemperatur von:

Tafel 2.

15 °C. um 90 · 85 · 0,47 = 3600 W.-E.
25 °C. „ 90 · 75 · 0,47 = 3170 „
35 °C. „ 90 · 65 · 0,47 = 2750 „

Hetzel erhält hier mehr als doppelt ſo große Zahlen, weil er in ſeiner Tabelle 7 die ſpezifiſche Wärme des Dampfes gleich derjenigen des Waſſers, alſo = 1 geſetzt hat. (Vgl. Hütte, 21. Aufl., S. 417.)

Die oben berechnete Wärmemenge von 59 590 verringert ſich demnach bei einer Temperatur des Dunſtes von:

Tafel 3.

15 °C. auf 59 590 — 3600 = 55 990 W.-E.
25 °C. „ 59 590 — 3170 = 56 420 „
35 °C. „ 59 590 — 2750 = 56 840 „

Um die erforderlichen Luftmengen von der Außentemperatur auf die Temperatur des Dunſtkamines zu bringen, ſind nötig:

Tafel 4.

Zur Erwärmung von

kg Luft	von °C.	auf °C.	ſind erforderlich kg Luft	ſpezif. Wärme der Luft	Temperatur-Erhöhung	= W.-E.
14 300	5	15	14 300	0,24	10	= 34 320
5 920	5	25	5 930	0,24	20	= 28 410
2 920	5	35	2 920	0,24	30	= 21 020

Außerdemr enthält die Eintrittsluft Waſſerdampf, welcher gleichfalls auf die Temperatur des Dunſtkamins zu bringen iſt.

---

[1] Das Trocknen und die Trockner. Verlag von Oldenburg 1910.

Hierzu ſind erforderlich bei einer Temperatur von:

Tafel 5.

° C.	Luftmengen	kg Waſſer in 1 kg Luft	Spez. Wärme	Temp. Erhöhung	= W.-E.
15	14 300 ·	0,0038 ·	0,47 ·	10 =	255 W.-E.
20	5 920 ·	0,0038 ·	0,47 ·	20 =	210 W.-E.
35	2 920 ·	0,0038 ·	0,47 ·	30 =	156 W.-E.

Die geſamte Wärmemenge, welche für die in Frage kommende Verdunſtung von 90 kg Waſſer erforderlich iſt, beträgt hiernach bei einer Temperatur des Dunſtes von:

Tafel 6.

	15 ° C.	25 ° C.	35 ° C.
	55 990	56 420	56 840
+	34 320	28 410	21 020
+	260	210	160
	90 570	85 040	78 020

Hetzel erhält für die gleichen Bedingungen die Wärmemengen:

95 580 89 880 82 380

d. h. etwas über 5 pCt. mehr, weil die ſpezifiſchen Wärmen der Luft und des Waſſerdampfes zu hoch angeſetzt ſind.

Die eben mitgeteilten Zahlen ſtellen theoretiſche Werte dar, welche in der Wirklichkeit nie erreicht werden, da ſtets Wärmeverluſte entſtehen. Wendet man vom Brennſtoff 100 000 W.-E. auf, dann iſt die wirklich geleiſtete Arbeit der Waſſerverdunſtung uſw. erheblich geringer. Dieſe Wärmeverluſte werden geliefert:

1. durch die unvollſtändige Ausnutzung des Wärmewertes des Brennmaterials;
2. durch übermäßige Lüftung, welche bis zu einem gewiſſen Grade notwendig iſt, um die verſchiedenen Kondenſationsvorgänge zu vermindern;
3. durch den Hordenwechſel, indem durch Öffnen der Abzüge während des Abräumens der oberen Horde plötzlich große Luftmengen in die Darren treten, wodurch
   a) eine Abkühlung des Materials und des Mauerwerks verurſacht wird, welches von neuem erwärmt werden muß,
   b) eine Kondenſation von Waſſerdämpfen verurſacht wird (Beſchwitzen der Fenſter, Kondenſation im Mauerwerk), welches von neuem durch Wärmezufuhr verdunſtet werden muß;
4. durch direkte Wärmeabgabe des Mauerwerks an die Außenluft.

Dieſe Wärmeverluſte erfordern einen erhöhten Aufwand an Brennmaterial, der durch geeignete Einrichtungen und richtige Behandlung der Darre auf ein Mindeſtmaß herabzuſetzen iſt.

Während nun dieſe Dinge unabhängig von den theoretiſchen Wärmemengen ſind, die oben ausgerechnet wurden, iſt noch die Frage zu erledigen, ob dieſe theoretiſchen Wärmemengen auch ausreichen, um die verlangten Temperaturen der Darre zu liefern.

Wir haben oben (Tafel 4) die Wärmemengen berechnet, welche die Luft auf die Temperatur des Dunſtkamins bringen können. Die Luft muß aber beim Eintritt in die Darre eine höhere Temperatur erhalten, um auch die zur Verdampfung von 90 kg Waſſer erforderlichen Wärmeeinheiten in ſich aufzunehmen. Die hierbei auftretenden Temperaturen erhält man durch Diviſion der zur Verdunſtung nötigen Wärmemengen, durch die Luftmenge und deren ſpezifiſche Wärme.

Tafel 7.

$$55\,990 : (0{,}24 : 14\,300) = 16\,^\circ\,\text{C.}$$
$$56\,420 : (0{,}24 : \;\;5\,920) = 40\,^\circ\,\text{C.}$$
$$56\,840 : (0{,}24 \cdot \;\;2\,920) = 81\,^\circ\,\text{C.}$$

Dieſe Temperaturgrade verliert die Luft auf ihrem Wege durch die Darre. Sie müſſen alſo unter Hinzufügung der Dunſttemperatur beim Eintritt in die Darre vorhanden ſein. Wir haben alſo:

Tafel 8.

$$15 + 16 = \;\;31\,^\circ\,\text{C.}$$
$$25 + 40 = \;\;65\,^\circ\,\text{C.}$$
$$35 + 81 = 116\,^\circ\,\text{C.}$$

Zu dem gleichen Ergebnis muß man gelangen, wenn man die geſamte Wärmemenge, die für das Darren nötig iſt, durch die Luftmenge mal ihrer ſpezifiſchen Wärme teilt und dann die 5 ° C. Eintrittstemperatur hinzuzählt, alſo:

$$90\,570 : (0{,}24 \cdot 14\,300) + 5 = \;\;31\,^\circ\;\text{C.}$$
$$85\,040 : (0{,}24 \cdot \;\;5\,920) + 5 = \;\;65\,^\circ\;\text{C.}$$
$$78\,020 : (0{,}24 \cdot \;\;2\,920) + 5 = 116\,^\circ\;\text{C.}$$

Wollte man die in der Eintrittsluft vorhandene Feuchtigkeit berückſichtigen, dann würde ſich unter Heranziehung der Tafel 5 z. B. ergeben:

$$\frac{90570}{0{,}47 \cdot 14300 \cdot 0{,}0038 + 0{,}24 \cdot 14300} = \frac{90570}{26 + 3430} = 26{,}2^\circ\;\text{C.}$$

Ferner: 26,2 + 5 = 31,2 ° C., während man ohne dieſe Korrektur 31,4 erhält. Der geringe Feuchtigkeitsgehalt der Außenluft iſt alſo ohne Einfluß auf die Berechnung.

Wir erhalten höhere Temperaturen als Hetzel, denn ſeine Zahlen ſind unter den gleichen Vorausſetzungen, aber wegen der zu hoch angeſetzten ſpezifiſchen Wärmen 27, 54 und 94 ° C. Die oben berechneten Temperaturen zeigen, daß mit einer Temperatur des Abdunſtes von 15 ° C. nicht gearbeitet werden kann, weil die Eintrittstemperatur, d. h. die Temperatur direkt unter der unterſten Horde, zu niedrig wird.

Bei einer Abdunſttemperatur von 25 ° C. hat man eine Eintrittstemperatur von 65 ° C., welche für Brennereimalz genügen würde. Bei 35 ° C. hat man die Eintrittstemperatur von 116 ° C., welche für Pilſener Braumalz wahrſcheinlich zu hoch iſt.

Setzt man die Außentemperatur nicht + 5 ° C., ſondern — 5 ° C., dann erhält man mit der theoretiſch erforderlichen Wärmemenge als Eintrittstemperatur etwa 5 ° C. mehr. Bei einer Abdunſttemperatur von 35 ° C. würde man mit einer Eintrittstemperatur von rund 120 ° C. zu rechnen haben, wenn die Außenluft — 5 ° C. aufweiſt. In dieſem Falle wären 35 ° C. als Dunſttemperatur erſt recht zu hoch. In der Praxis ſcheint man bei Pilſener Malz meiſt mit einer Abdunſttemperatur von 30 ° C. zu arbeiten, was mit den oben angegebenen Zahlen im Einklange ſteht. Die hier berechneten Werte entſprechen jedenfalls den Verhältniſſen der Praxis beſſer, als die Zahlen von Hetzel, weil die letzteren ſelbſt ohne die Berückſichtigung der Wärmeverluſte nicht einmal theoretiſch ſo hohe Temperaturwerte angeben, wie der Mälzer unbedingt braucht.

Es wäre zu wünſchen, daß Hetzel ſeine Berechnungen der Wärmebilanz auf Grund der richtigeren Werte für die ſpezifiſche Wärme des Waſſerdampfes und der Luft berichtigt und ſie als eine kleine Abhandlung in die Öffentlichkeit bringt. Meine Überzeugung iſt, daß jeder Mälzer die betreffenden Durchrechnungen verſtehen ſoll und auch kann. Nötigenfalls könnten einige Erläuterungen eingeflochten werden.

II.

Neben der theoretiſchen Seite bietet der Artikel von Hetzel auch noch eine Polemik, welche zunächſt den Anſchein erweckt, als ob die theoretiſchen Erörterungen, die oben im weſentlichen wiedergegeben wurden, gegen die Brünedarre Anwendung finden könnten. Beſchäftigt man ſich aber mit dem Aufſatz etwas näher, ſo ergibt ſich, daß die Rechnungen in gar keiner Beziehung zur Brünedarre ſtehen.

An einer Stelle (S. 416, erſte Spalte unten) wird allerdings unter Hinweis auf die rechneriſchen Ergebniſſe gegen die Beſtrebungen gekämpft, die Temperatur im Dunſtkamin möglichſt zu erniedrigen.

In dieſer Beziehung iſt Hetzel im Recht; aber ich habe in den auf die Brünedarre bezüglichen Veröffentlichungen[1]) an keiner

---

[1]) Vgl. Goslich und Windiſch, Wochenſchrift für Brauerei 1912, Nr. 36, und Windiſch, ebenda 1913, Nr. 25.

Stelle eine Bemerkung darüber finden können, daß eine niedrige Temperatur im Dunſtkamin bei dieſer Darre gefordert wird. Für die Beurteilung der genannten Darre ſcheiden alſo die Berechnungen Hetzels gänzlich aus.

Das Weſentliche der Brünedarre beſteht darin, daß man imſtande iſt, die Temperatur jeder Horde unabhängig von der der anderen zu regeln. Aus den Aufzeichnungen der Regiſtrierthermometer ergibt ſich, daß z. B. die Temperatur auf der mittleren Horde beliebig lange Zeit höher gehalten werden kann, als auf der unterſten Horde. Es dürfte nicht viele Fachleute geben, welche den Vorteil der Möglichkeit, die Temperatur derart zu regeln, beſtreiten.

Vom Standpunkte der Getreidetrocknung muß ich mich gleichfalls für dieſe Möglichkeit ausſprechen. Wenn nämlich bei der Getreidetrocknung von der unterſten Horde Waſſer fortgeſchafft und dieſes auf einer oberen Horde vom Getreide teilweiſe wieder aufgenommen wird, ſo kann die betreffende Einrichtung nicht als zweckmäßig angeſehen werden.

Hetzel nimmt ferner Gelegenheit, ſich über das ſog. „Sprungdarrverfahren" abfällig zu äußern; er bekennt ſich damit gleichzeitig als Gegner der unabhängigen Temperaturregelung auf jeder Horde. Für ſeine ablehnende Haltung gibt er keine Gründe an. Jedenfalls ſtehen ſeine theoretiſchen Erörterungen in keinem Zuſammenhang zu dieſer Frage, wie zur ganzen Brünedarre ſelbſt.

Während infolgedeſſen auch dieſer Punkt ausſcheidet, findet ſich in der Abhandlung von Hetzel noch eine Bemerkung, welche eine kurze Beſprechung erfordert und die folgendermaßen lautet:

„Es iſt auch vollſtändig falſch, bei Darren mit Umführungskanälen und Luftverteilungskammern zwiſchen den Horden viel warme oder viel kalte Luft zu umführen, weil in beiden Fällen die rationelle Wärmeausnützung weſentlich beeinträchtigt wird, ohne daß dadurch eine günſtige Einwirkung auf das Malz erfolgt. Dieſe Behauptung trifft auch ganz beſonders für die Brünedarre zu."

Es folgt nun nicht etwa die Begründung dieſer Behauptung, wie man erwarten ſollte, ſondern es folgt wieder ein Proteſt gegen niedrige Temperaturen im Dunſtabzug, der mit der Brünedarre in keinen irgendwie gearteten Zuſammenhang gebracht werden kann. Auch im weiteren Verlauf der Abhandlung wird dieſe Angelegenheit abermals herangezogen, obgleich ſie nichts mit der Brünedarre zu tun hat.

Die zuletzt erwähnte Bemerkung von Hetzel iſt das einzige in dem ganzen Aufſatz, was bezüglich der Brünedarre ein näheres Eingehen erfordert. Die Möglichkeit einer Luftverſchwendung liegt vor, aber auch die gewöhnlichen Darren bieten Betriebsperioden einer großen Wärme- und Luftverſchwendung. Dieſe tritt beſonders dann auf, wenn das Malz von einer Horde auf die untere geſtoßen wird. Bei dieſer Arbeit muß die Feuerung abgeſtellt werden, große Luftmengen dringen durch die ganze Darre, kühlen das Innere ab und veranlaſſen Waſſerkondenſationen im Mauerwerk. Wird nun die Darre wieder aufgeheizt, dann muß die erforderliche Temperatur durch einen beſtimmten Kohlenaufwand von neuem erreicht werden. Ferner iſt ein Kohlenaufwand erforderlich, um das im Mauerwerk kondenſierte Waſſer von neuem zu verdunſten uſw.

Bei der Brünedarre liegen die Verhältniſſe aber anders: Während der Abräumezeit ſind die Warmluftkanäle nach den Horden geſchloſſen. Die auf dem Roſt nutzbar erzeugte Wärme wird im Heizluftraum geſammelt. Nach dem Öffnen der Klappen zu den Wärmeluftkanälen und nach den Luftmiſchkanälen wird der Wärmevorrat zur ſchnellen und auf Wunſch ſprungweiſen Erwärmung der Darrluft und des Malzes verwendet, welches auf den darüber befindlichen Horden liegt. Während des Abräumens der Darre wird das Heizen nicht unterbrochen. Das Feuer brennt dauernd im Ofen gleichmäßig fort, und die entſtehende Wärme wird im Heißluftraum aufgeſpeichert, wenn ſie auf der Horde zeitweiſe nicht gebraucht wird. Da beim Abräumen einer Horde nicht die ganze Darre gekühlt zu werden braucht, ſo finden auch weniger Kondenſationen ſtatt, und es iſt weniger Heizmaterial erforderlich, um dieſe kondenſierten Waſſeranteile wieder zu verdunſten. Gerade die Regulierbarkeit der Luft- und Waſſermengen für jede einzelne Horde ermöglichen es bei der Brünedarre, mit dem Heizmaterial ſparſam zu arbeiten.

Wenn nach Hetzels Anſicht die Brünedarre wegen ihrer Luftverteilungskammern verſchwenderiſch arbeiten ſollte, dann müßte ſich das im Kohlenverbrauch bemerkbar machen. Die Unterſuchung von Goslich und Windiſch hat ergeben, daß für die Herſtellung von 100 kg Malz

$$4318 \cdot 29{,}1 = 125\,700 \text{ W.-E.}$$

erforderlich ſind.

Dieſe Wärmemenge iſt größer, als zuweilen von den Darrenbauern garantiert wird. Es iſt aber zu beachten, daß das Malz mit dem ſehr geringen Waſſergehalt von 1 bis 2 pCt. abgeräumt wurde, und jeder Praktiker wird wiſſen, daß die Herabſetzung des Waſſergehalts von 2 auf 1 pCt. bedeutend mehr Wärme verbraucht, als wenn der Waſſergehalt von 3 auf 2 pCt. oder gar von 4 auf 3 pCt. erniedrigt wird.

Die Feuerung ſelbſt war ferner nicht einwandfrei, denn die alte beſtehende Schüttfeuerung iſt beibehalten worden.

Mir ſcheint daher auch die Behauptung Hetzels, daß die Umführungskanäle wärmeverſchwendend wirken, nicht begründet. Ich glaube kaum, daß man hier durch theoretiſche Erörterungen Klarheit ſchaffen kann. Dieſe wird ſich nur erreichen laſſen durch vergleichende Verſuche zwiſchen dem alten und neuen Darrſyſtem unter möglichſt gleichen Bedingungen.

Auch vom Standpunkte der Getreidetrocknung wären ſolche Verſuchsanſtellungen zu begrüßen, auf daß man in der Lage iſt, mit anderen Trocknerſyſtemen Vergleiche zu ziehen.

Die vorſtehenden Auseinanderſetzungen faſſe ich wie folgt zuſammen:

1. Die Berechnungen in dem Artikel von Hetzel haben nichts mit der Brünedarre zu tun.
2. Der Vorteil der unabhängigen Temperaturregelung jeder Horde für ſich wird von Hetzel beſtritten. Der ablehnende Standpunkt wird aber nicht mit Gründen belegt.
3. Die Behauptung Hetzels, daß die Brünedarre durch die Luftverteilungskammern uſw. notwendigerweiſe Wärme- und Luftverſchwendung veranlaßt, wird nicht begründet und von mir beſtritten. Eine Entſcheidung dieſer Frage wird ſich jedoch nur durch vergleichende Verſuche erreichen laſſen.

Der Waſſergehalt der neuen Gerſten und ihre Verarbeitung.

Von **P. Neumann.**

Der gelegentlich einer Beſprechung über den Qualitätsausfall der neuen Gerſten an gleicher Stelle[1]) vor kurzem bereits gemachte Hinweis von der klammen Beſchaffenheit vieler Muſter hat auch durch die fortlaufenden Unterſuchungen von Gerſtenproben in den letzten beiden Wochen ſeine volle Beſtätigung gefunden. Es läßt ſich nicht verkennen, daß ein großer Teil der neuen Ernte, einheimiſcher wie ausländiſcher Provenienz, einen hohen Feuchtigkeitsgehalt beſitzt, und daß ein Waſſergehalt von über 16 pCt. bis 17 pCt. durchaus keine ſeltene Erſcheinung iſt. Ein Waſſeranteil in dieſer Höhe kennzeichnet aber die betreffende Gerſte als ein wenig lagerfeſtes und lagerbeſtändiges Produkt und bildet bis zur Verarbeitung eine ſtändige Gefahr für das Geſundbleiben des Poſtens, wenn demſelben nicht die nötige Sorgfalt geſchenkt und die Gerſte energiſch bearbeitet und bewegt wird. Eine Aufbewahrung in Säcken vertragen derartige Beſtände überhaupt nicht und können hierdurch in kurzer Zeit um ihre geſunde Beſchaffenheit durch das Auftreten eines muffigen, dumpfen Geruches mit anſchließender Verringerung der Keimfähigkeit gebracht werden.

---

[1]) Wochenſchrift für Brauerei Nr. 36.

Es wäre im Intereſſe der Produktion wie des Konſums nur zu bedauern, wenn der ſonſt durchſchnittlich günſtige Qualitätsausfall der diesjährigen Ernte nicht voll zur Ausnutzung kommen würde und Poſten durch nachträgliche Verſchlechterung und durch teilweiſes Einbüßen ihre Keimkraft und Keimfähigkeit nicht mehr zu Malz verarbeitet werden könnten und zu anderen Zwecken Verwendung finden müßten. Es iſt für das Stickſtofflaboratorium eine ganz bekannte Erſcheinung, die ſich in Jahren mit durchſchnittlich waſſerreicherem Produkt mit großer Regelmäßigkeit wiederholt, daß mit dem Beginn des Dezembers, wenn die Verarbeitung ev. alter, überſommerter Ware ganz beendet ſein dürfte, ſich die Klagen und Beanſtandungen über ſchlechte Keimfähigkeit und mangelndes Wachstum auf der Tenne häufen. Dann finden ſich ſchon recht deutlich an einem großen Teil der eingehenden Muſter die nachteiligen Folgeerſcheinungen des zu hohen Waſſergehaltes: Muffiger Geruch, ſchlechte Keimfähigkeit, Verfärbung der Körner.

Der Zweck der vorſtehenden Zeilen iſt, angeſichts der feuchten Beſchaffenheit vieler Gerſten, in der Hauptſache der, nochmals auf das einzige Hilfsmittel hinzuweiſen, das imſtande iſt, vor ſpäteren Kalamitäten zu bewahren; vielleicht verſtummen dann manche Klagen, wie ſie ſonſt vielfach zu hören ſind in Jahren mit klammeren Ernteprodukten.

Es gibt Brauereien und Mälzereien, die ſchon ſeit Jahren ihre Zuflucht zu der unbedingt vorteilhaften Gerſtentrocknung auf der Darre[1]) nehmen, ſei es vor Beginn des Mälzens oder zwiſchen dem Mälzen hindurch. Die Erfolge und Vorteile ſind bekannt und nie ausgeblieben, während andere Betriebe, welche die Trocknung aus dieſem oder jenem Grunde nicht durchführen wollten oder konnten, manchmal trotz Bearbeitung auf dem Boden, immer aber wenn dieſe unterlaſſen wurde, den Verluſt größerer oder kleinerer Poſten Gerſte durch Verderben auf dem Lager zu beklagen hatten.

Je zeitiger die künſtliche Trocknung feuchter Gerſten erfolgt, um ſo mehr iſt die Gewähr vorhanden, daß noch keine oder nur ſehr wenige Körner ſchon erſtickt und abgeſtorben ſind. Iſt letzteres aber bereits in der Scheuer oder auf dem Boden in größerem Umfange erfolgt, dann helfen auch keine energiſchen Hilfsmittel mehr, ein einmal abgeſtorbenes Korn kann nicht zu neuem Leben erweckt werden. Es dürfte daher ganz angebracht ſein, daß bei ſchon erfolgten Abſchlüſſen die betreffenden Betriebe ihre Aufmerkſamkeit auch den Poſten widmen, die ſpäter erſt zur Anlieferung gelangen ſollen und noch einige Zeit am Produktionsorte ſelbſt lagern, da ein hoher Waſſergehalt keine lokale Erſcheinung, ſondern in allen Gerſtenbezirken anzutreffen iſt.

Nun haben die hohen Waſſergehalte noch die weiteren mißlichen Folgeerſcheinungen, daß bei dieſen Gerſten das Einſetzen der ſog. Boden- oder Lagerreife verzögert und hingehalten wird; die zur Entfaltung der vollen Keimenergie und Keimfähigkeit notwendigen Umſetzungen im Korn, die als Kondenſationsvorgänge aufzufaſſen ſind, vollziehen ſich bei Gegenwart eines höheren Waſſergehalts langſamer, zögernder, ſo daß eine frühe Vermälzung ſolcher Gerſten nicht ratſam erſcheint, weil noch mit einer zu großen Zahl von Ausbleibern gerechnet werden muß. Auch für einen frühzeitigen Beginn der Malzkampagne bietet ſo die künſtliche Trocknung einen Vorteil, da ſie neben der Erzielung einer Dauerware auch gleichzeitig die Zeit der Samenruhe abkürzt und beſchleunigt.

Die in Jahren mit normalen Witterungsverhältniſſen ſonſt beträchtlich frühere Ernte der böhmiſchen Provenienz ſicherte dieſen Qualitäten einen Vorſprung in der Vermälzungsfähigkeit vor unſeren einheimiſchen Produkten. Die heuer auch dort während der Vegetationsperiode vorhanden geweſene naſſe, kalte Witterung hat die Ernte verzögert, ſo daß ſie nur wenig oder kaum früher begonnen werden konnte als in unſeren einheimiſchen Anbaugebieten. Mit einem beſonders frühzeitigen Beginn der Malzkampagne für Gerſten dieſer Herkunft wird daher auch kaum zu rechnen ſein, um ſo mehr, als auch ſie infolge ihrer größeren Feuchtigkeit nicht ſchnell die nötige Lagerreife erreicht haben.

Die in den Monaten Juni, Juli und Auguſt im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Brauereihilfsſtoffe und Nebenprodukte.

Von E. **Weber**.

In den Monaten Juni, Juli und Auguſt wurden in unſerem analytiſchen Laboratorium 115 Gegenſtände dieſer Art unterſucht und zwar: 3 Hopfen, 6 Gerſten, 2 Proben „Braumelin", 19 Peche, 1 Paraffin, 11 Malzſchrote, 19 Würzen, 13 feuchte Treber, 11 Trockentreber, 1 Malzkeime, 1 Maisgries, 2 Maisflocken, 2 Kouleuren, 9 Zucker, 3 Sirupe, 3 Filtermaſſen, 1 Waſchwaſſer von Seihtüchern, 2 Keſſelſtein, 2 Aluminium, 1 Metallrohr, 1 Spund, 1 Spundläppchen, 1 Spundmehl.

Die Unterſuchung dieſer Gegenſtände hatte folgende Ergebniſſe:

Hopfen (3). Von den 3 Hopfenproben, welche anläßlich von Betriebsſtörungen im Zuſammenhange mit anderen Proben unterſucht wurden, waren 2 Proben für feinſte hopfenaromatiſche Biere geeignet, die dritte Probe war nur von mittlerer Qualität.

Gerſten (6). Die Gerſtenproben wurden nur auf Waſſergehalt und Keimfähigkeit unterſucht. Die Ergebniſſe waren folgende:

	Waſſer	Gekeimt	Ungekeimt
	pCt.	pCt.	pCt.
1. Ungetrocknet 20. V. 13. . .	15,05	85,10	14,90
2. " 21. V. 13. . .	15,82	91,86	8,14
3. Getrocknet 20. V. 13. . . .	11,72	85,90	14,10
4. Nach dem Trocknen, vor dem Kühlen, 20. V. 13	11,06	89,80	10,20
5. Vor dem Kühlen, 21. V. 13	10,46	89,08	10,92
6. Fertig getrocknet und gekühlt 21. V. 13	11,11	90,10	9,90

Braumelin (2). Beide Proben beſtanden aus einem Gemiſch von geſchrotetem Malz und zerkleinertem Hopfen und ſollten zur Bereitung von Haustrunk dienen.

Peche (19). Der Schmelzpunkt der Peche betrug im niedrigſten Falle 24° C., im höchſten Falle 48° C. Derſelbe war bei 4 Proben niedrig, nämlich unter 30° C. Einen beſonders hohen Schmelzpunkt, d. h. über 50° C., hatte keine Probe.

31,6 pCt. der Proben gaben an Bier Geſchmacksſtoffe ab, 3 Proben gaben außer an Bier auch an 5prozentigen Alkohol Geſchmack ab und 2 dieſer Proben auch an Waſſer. Dieſes Ergebnis iſt als etwas günſtiger zu bezeichnen, als das der drei vorhergehenden Monate, in denen 52 pCt. der unterſuchten Peche Geſchmacksſtoffe an Bier, 5prozentigen Alkohol und an Waſſer abgegeben hatten.

Der Säuregrad der Peche war wieder ganz außerordentlich verſchieden hoch, er ſchwankte zwiſchen 1,1 und 57,8.

3 Proben hatten einen ſehr hohen Aſchengehalt, nämlich 1,53 bzw. 3,32 bzw. 6,12 pCt. In der Aſche der letztgenannten Probe konnten Kupfer, Eiſen und Kieſelſäure nachgewieſen werden; die beiden anderen Proben wurden nicht genauer unterſucht.

---

[1]) Wochenſchrift für Brauerei Nr. 6, 1905; Nr. 40, 1907; Nr. 50, 1907; Nr. 3, 1911.

In 1 Probe wurde auch die Viskoſität beſtimmt. Die Unterſuchung ergab folgendes Reſultat:

bei	160° C.	2,14
„	180 „	1,66
„	200 „	1,60

Paraffin (1). Die Probe hatte einen Schmelzpunkt von 61° C., blieb beim Erwärmen mit konzentrierter Schwefelſäure farblos und gab an Bier, 5prozentigen Alkohol ſowie an Waſſer keine Geſchmacksſtoffe ab. 100 g verbrauchten zur Neutraliſation 0,1 ccm $^1/_{10}$ Normal-Natronlauge.

Malzſchrote (11). In den drei Berichtsmonaten lagen nur Betriebsſchrote zur Unterſuchung vor. In zwei Fällen wurde das Schrot aus dem Betriebe mit dem von dem gleichen Malze auf der Laboratoriumsſeckmühle bei Stellung 25 hergeſtellten Schrot verglichen.

Lfd. Nr.	Spelzen	Graupen	Grobgries	Feingries	Mehl
1.	68,8	11,0	5,3	1,6	13,5
2.	45,8	17,9	4,2	4,2	19,2
3.	40,5	19,5	14,9	4,4	20,7
4.	39,4	19,0	14,5	4,3	22,8
5.	26,9	26,0	17,2	6,0	23,9
6.	33.7	18,2	17,6	4,6	25,9
7.	37,7	16,1	15,0	3,9	27,3
8.	53,4	14,3	14,4	3,5	14,4
9.	31,0	14,0	17,4	6,8	30,8
10.	12,1	7,4	15,7	11,6	53,2
11.	32,4	10,8	15,8	6,6	34,4

Von den unter Nr. 8—11 angeführten vier Proben ſtellen die Nr. 8 und 10 die Proben aus dem Betriebe und die Nr. 9 und 11 unſer Laboratoriumsſchrot dar.

Würzen (19). Die meiſten dieſer Proben, nämlich 13, wurden nur pyknometriſch auf den Extraktgehalt für Ausbeuteverſuche unterſucht. Der Extrakt ſchwankte zwiſchen 9,75 und 13,22 Prozent Balling, derſelbe betrug:

9–10	pCt.	Bllg.	bei	23,1	pCt.	der	Proben
10–11	„	„	„	30,8	„	„	„
11—12	„	„	„	28,4	„	„	„
12—13	„	„	„	0	„	„	„
über 13	„	„	„	7,7	„	„	„

Von den übrigen 6 Proben wurde 1 Probe nur auf Säuregehalt — 0,0415 pCt. Geſamtſäure —, 1 Probe im Zuſammenhange mit anderen Proben nur biologiſch — ſtark infiziert durch Stäbchen und Sarzinen — und 4 Proben auf Maltoſe, Dextrin und Eiweißgehalt unterſucht. Die letzten 4 Proben enthielten:

Lauf. Nr.	Maltoſe pCt.	Dextrin pCt.	Eiweiß pCt.
1	7,50	2,13	0,59
2	7,53	1,80	0,61
3	7,33	2,31	0,58
4	7,33	2,39	0,57

Feuchte Treber (13). Sämtliche Proben waren vorſchriftsmäßig verpackt (in verlöteten Blechbüchſen) eingeſandt worden und wurden auf Extraktgehalt des Glattwaſſers, ſowie auf Waſſergehalt und auf ungelöſten Extraktgehalt unterſucht.

Der Extraktgehalt des abgepreßten Glattwaſſers betrug 0,6—2,1 pCt. Bllg. Unter 1 pCt. Balling enthielten 46,1 pCt. der Proben.

Der Waſſergehalt ſchwankte zwiſchen 79,3 und 87,1 pCt.

Aus den vollſtändig ausgewaſchenen, abſolut trockenen, feingemahlenen Trebern konnten durch Vermaiſchen mit Diaſtaſelöſung noch 3,44 bis 5,09 pCt. Extrakt gewonnen werden. Unter 4 pCt. Extrakt hatten 46,1 pCt. der Proben.

Auf den Zentner Malz berechnet, ſchwankte der Extraktgehalt der Treber zwiſchen 0,44 und 1,46 Pfd., über 1,0 Pfd. Extrakt pro Zentner Malz waren nur bei 7,7 pCt. der Treber nicht gelöſt. Dies Ergebnis iſt als recht gut zu bezeichnen.

Trockentreber (11). 2 dieſer Proben wurden auf auswaſchbaren ſowie ungelöſten Extrakt und auf Waſſergehalt unterſucht. Ergebniſſe:

Waſſergehalt	pCt.	12,08	9,17
Auswaſchbarer Extrakt	„	1,17	2,68
Ungelöſter Extrakt	„	6,86	4,78
Pro Zentner Malz nicht aufgeſchloſſen (Pfund Extrakt)		1,19	0,85

In 1 Probe wurde nur der Waſſergehalt feſtgeſtellt; wir fanden 23,65 pCt.

4 Proben wurden auf Futterwert unterſucht. Die Reſultate waren folgende:

Waſſergehalt	9,25	9,88	18,72	8,33
In der Trockenſubſtanz:				
Rohfett	6,40	4,16	7,11	10,06
Rohprotein.	26,74	26,00	23,63	28,58
Rohfaſer.	13,27	14,00	16,90	16,50
Aſche	4,63	4,89	4,53	5,23
Stickſtofffreie Extraktſtoffe.	43,75	46,03	48,93	39,62
Stärkewert nach Kellner:				
In urſprünglicher Subſtanz.	50,5	51,0	44,8	52,6
In Trockenſubſtanz . .	55,5	56,6	55,2	57,6

Von den übrigen 4 Proben wurden 2 nur auf Waſſergehalt, Eiweiß und Fett, und die anderen beiden Proben außerdem noch auf Aſche und Rohfaſer unterſucht:

Waſſergehalt	7,49	5,76	12,73	5,68
In der Trockenſubſtanz:				
Rohfett	4,03	2,75	7,73	4,43
Rohprotein.	25,49	25,03	29,11	36,83
Rohfaſer	—	—	16,93	17,33
Aſche	—	—	4,23	4,42

Malzkeime (1). In der Probe wurde der Stärkewert nach Kellner ermittelt:

Waſſergehalt	10,78
In der Trockenſubſtanz:	
Rohfett	0,64
Rohprotein	29,43
Rohfaſer.	13,11
Aſche	6,53
Stärkereſt nach Kellner:	
In urſprüngl. Subſtanz.	45,4
In Trockenſubſtanz . . .	50,8

Maisflocken (2), **Maisgries** (1). Alle 3 Proben wurden auf Waſſergehalt und auf durch Aufſchließen mit diaſtaſereichem Malz gewinnbaren Extrakt, der Maisgries außerdem auch noch auf Protein und Fett unterſucht.

	Maisflocken I	do. II	Maisgries
Waſſergehalt . . .	11,19	11,86	13,32
In der Trockenſubſtanz:			
Extraktgehalt. . .	85,0	86,2	73,0
Rohfett	—	—	1,1
Rohprotein. . . .	—	—	—

Couleuren (2). Die eine Probe wurde nur auf Säuregehalt unterſucht; ſie enthielt 1,17 pCt. Geſamtſäure (berechnet als Milchſäure). Die andere Probe wurde darauf geprüft, ob ſie in dem damit gefärbtem Biere Trübungen hervorrief. Dies war nicht der Fall, die Probe enthielt keine in Bier entwicklungsfähigen Organismen.

Zuckerproben (9). 8 Proben waren flüſſige Raffinaden und hatten folgende Zuſammenſetzung:

Grade Brix	Rohrzucker	Invertzucker	Aſche
66,2	35,7	29,6	0,051
77,4	33,3	44,0	0,098
77,1	36,3	42,2	0,069
79,7	36,9	43,5	0,051
68,3	57,1	11,2	0,004
79,4	—	—	—
78,5	—	—	—
66,3	—	—	—

Die beiden letzten Proben und die außerdem noch unterſuchte Probe feſter Zucker wurden auf in Bier entwicklungsfähige Organismen geprüft. Die Probe mit 66,3 Graden Brix enthielt ſolche Organismen, während die anderen beiden Proben frei hiervon waren. Mit dem feſten Zucker wurden außerdem noch ausführliche Paſteuriſationsverſuche angeſtellt.

Sirupe (3). Die 3 Proben wurden nur auf Ausſehen und auf Beſchaffenheit von Bodenſatz uſw. unterſucht. 2 Proben waren blank, die 3. Probe trübe. 1 Probe enthielt viel bräunlichen, aus Eiweißgerinnſel beſtehenden Bodenſatz, in der 2. Probe ſchwammen weiße Flocken umher, welche aus Schimmelkolonien beſtanden, die 3. Probe war in Gärung durch eine wilde Hefe.

Filtermaſſen (3). Von einer Filtermaſſe war je eine ungebrauchte und eine gebrauchte Probe eingeſandt. Die Maſſe gab an Bier deutlich Geſchmack ab und war infolgedeſſen für Brauereizwecke nicht beſonders zu empfehlen. Die dritte Probe war aus dem im Betriebe befindlichen Filter entnommen. Durch mikroſkopiſche Unterſuchung konnten in derſelben viel Hefe, Kokken, Diplokokken, Kurz- und Lang-Stäbchen nachgewieſen werden. Durch Kochen der Probe und durch Ausäthern wurden ferner deutlich fettige Subſtanzen gefunden.

Waſchwaſſer von Seihtüchern (1). Die Unterſuchung dieſer Probe ergab folgendes Reſultat:

Farbe: rotbraun; Bodenſatz: wenig; Reaktion: ſtark alkaliſch; Geruch: nach Ammoniak. Die Extraktion des Bodenſatzes mit Äther ergab das Vorhandenſein von Fett, durch Veraſchen des Bodenſatzes konnte viel Kalk und Spuren von Eiſen nachgewieſen werden. Der Bodenſatz beſtand demnach aus Kalkſeifen, entſtanden durch Verſeifung des in den Trebern enthaltenen Fettes durch die zum Waſchen verwandte Kalk- und Sodabrühe. Die Braunfärbung der Flüſſigkeit war ebenfalls zurückzuführen auf die Einwirkung der zum Waſchen der Tücher verwandten Kalkbrühe auf die in Zerſetzung begriffenen, organiſchen Reſte, die dem Filtertuch anhaften (Stickſtoffverbindungen), daher auch die Ammoniakbildung.

Keſſelſtein (2). Beide Proben beſtanden zum weitaus größten Teile aus kohlenſauren Salzen und enthielten nur wenig Sulfate.

Aluminium (2). Auf einer Aluminium-Eichplatte hatte ſich ziemlich viel grau-weißes Pulver abgeſetzt, deſſen Zuſammenſetzung ermittelt werden ſollte. Das Pulver beſtand aus Aluminiumhydroxyd, entſtanden durch elektolytiſche Umſetzung dadurch, daß ſich zwei verſchiedene Metalle — Aluminiumplatte und Schraube bei Gegenwart von ſchwach ſaurer Flüſſigkeit (Bier) — berühren. Im anderen Falle hatten ſich auf den Wandungen eines Aluminiumabfüllapparates kleine Korroſionen gebildet, die jedoch nur geringe Zerſetzung des Aluminiums hervorgerufen hatten. In der von der Oberfläche abgeſchabten, uns eingeſandten Probe, fanden wir 88,5 pCt. Reinaluminium.

Metallrohr (1). Durch die Unterſuchung wurde feſtgeſtellt, daß das eingeſandte Rohr in hellem Hochſchulbräu bei Zimmertemperatur eine deutliche und bei Eiſſchranktemperatur eine zwar erheblich ſchwächere, aber immer noch deutlich wahrnehmbare Trübung hervorrief.

Spunde (1). Die Spunde gaben an helles Hochſchulbräu einen ſehr ſtarken, holzig-fettigen Geſchmack ab. Eine Bierprobe aus dem Betriebe der einſendenden Brauerei wies genau den gleichen Geſchmack auf.

Spundläppchen (1) und Spundmehl (1). Die beiden Proben wurden nur auf Abgabe von Geſchmacksſtoffen an Bier geprüft. Bei genauer Befolgung der von dem Einſender mitgeſandten Gebrauchsanweiſung konnte keine Geſchmacksbeeinfluſſung bei Bier feſtgeſtellt werden.

Mechaniſch beſchickte Dampfkeſſelfeuerungen.

Über Verſuche mit mechaniſch beſchickten Dampfkeſſelfeuerungen, ausgeführt in der Abteilung II der Schultheiß'-Brauerei in Berlin, berichtet C. Hoffmann.

Um aus eigener Erfahrung die verſchiedenen Arten von mechaniſchen Feuerungen kennen zu lernen, richtete die Schultheiß'-Brauerei im Jahre 1908 eine Verſuchsanlage in ihrer Abteilung II in Berlin, am Tempelhofer Felde, ein. Es wurde an verſchiedenen Keſſeln gleichzeitig je eine neue Feuerung eingebaut und vier verſchiedene Konſtruktionen der Prüfung unterzogen.

Unterſucht wurde eine Unterſchubfeuerung, bei welcher die Kohlen durch eine Schnecke auf den Roſt befördert und langſam nach oben gepreßt werden. Sie erwärmen ſich ſchon während des Transportes in der Schnecke, beginnen darauf zu vergaſen und fallen gleichmäßig zur weiteren Verbrennung rechts und links auf die Roſtſtäbe. Die Zuleitung der Verbrennungsluft erfolgt durch ein Gebläſe, welches die Luft, nachdem ſie vorgewärmt iſt, dem Verbrennungsraum zuführt.

An einem zweiten Keſſel wurde die ſogen. Düſſeldorfer Sparfeuerung angebracht. Bei dieſer wird jeder einzelne Roſtſtab durch eine Exzenterſcheibe bewegt, ſo daß immer abwechſelnd der erſte, dritte, fünfte uſw. Roſtſtab in gehobener Lage eine Vorwärtsbewegung ausführt, während gleichzeitig die dazwiſchenliegenden Roſtſtäbe in tieferer Stellung zurückgezogen werden. Die Kohle, welche durch einen Kolben dem Roſt zugeführt wird, wandert auf dieſe Weiſe langſam nach hinten.

Beide Feuerungsarten haben gemeinſam, daß ſich faſt jede Kohlenart auf ihnen verbrennen läßt, nur dürfen bei der Unterſchubfeuerung Braunkohlenbriketts keine eckige Form beſitzen, weil ſonſt die Gefahr beſteht, daß ſie ſich in der ſich nach hinten verjüngenden Schnecke feſtpreſſen.

Bei der Düſſeldorfer Feuerung wurde indeſſen feſtgeſtellt, daß die Köpfe der Roſtſtäbe durch die Angriffe der Exzenter großer Abnutzung unterliegen, ein Übelſtand, der jedoch ſpäter dadurch ausgeglichen wurde, daß die der Abnutzung unterworfenen Teile durch Einſatzſtücke wieder gebrauchsfähig gemacht wurden.

Ein dritter Keſſel wurde mit einer Wurffeuerung bekannter Konſtruktion ausgerüſtet. Die Verbrennung erfolgte auf einem gewöhnlichen Planroſt. Bedingung für eine gute Verbrennung bei dieſer Feuerung iſt, daß das Brennmaterial eine möglichſt gleichförmige Stückgröße beſitzt. Das Abſchlacken muß ferner, wie bei der Unterſchubfeuerung, mit der

Verdampfungsverſuche.

	Roſtfläche in qm	Roſtfläche zur Heizfläche	Abgegebene Garantie	Kohlenverbrauch auf 1 qm Roſtfläche in 1 Std. kg	Dampferzeugung		Zugſtärke mm	Kohlenſäure	Rauch	Nutzeffekt v. H.	Preis der Feuerung	
					auf 1 qm Heizfläche in 1 Std. kg	für 1 kg Kohle kg					im ganzen ℳ	für 1 qm Roſtfläche ℳ
Handfeuerung auf dem Planroſt .	2,5	1:37,2		108,7 172,6	21,2 33,9	7,27 7,3	20 23		ohne ohne	66,1 66,2		
Unterſchubfeuerung	2,2	1:42,3	7 pCt. höherer Nutzeffekt bei 20 kg/qm/Std. Heizfläche	106,0 227,0	21,2 37,4	8,46 6,96	9,2 15,3	14,4 15,5	ohne ohne	76,86 64,6	2420,00	1100,00
Düſſeldorfer Sparfeuerung . . .	2,4	1:38,6	70 pCt. N. E., 20 kg/qm/Std. 16 mm Zugſtärke	110,6 155,0	22,9 31,8	8,035 7,988	14,5 22,3	12,6 14,6	ohne ohne	71,1 70,6	3133,00	1305,00
Wurffeuerung . .	4,08	1:36,7	72—74 pCt. N. E., 18—20 kg/qm/Std. 16—18 mm Zugſtärke	103,0	19,8	7,07	14,9	13,9	mit	71,7	2125,00	559,00
Wanderroſtfeuerung . . .	5,38	1:41,2	4000 kg Dampf mit 760 kg Kohle, 20 mm Zugſtärke	102,0	19,1	7,75	12,6	11,7	ohne	74,42	5105,00	950,00

Hand durch die Feuertür geſchehen. Der ſchnellere oder langſamere Verlauf des Feuers wird durch Änderung der Kohlenzufuhr, ebenſo wie bei der Düſſeldorfer Feuerung, mittels Antriebsſcheiben von verſchiedenem Durchmeſſer bewirkt.

Als vierte Feuerung gelangte eine Wanderroſtfeuerung zur Erprobung. Bei dieſer erfolgt die Entfernung der Aſche und Schlacke ähnlich wie bei der Düſſeldorfer Feuerung dadurch, daß ſie ſelbſttätig am Ende des Roſtes herunterfallen und dann leicht fortgeſchafft werden können. Als beſonderer Vorteil wird gerühmt, daß bei Reparaturen und Reinigungsarbeiten der ganze Roſt auf einem Wagen herausgezogen werden kann und alle Konſtruktionsteile dann völlig freiliegen. Indeſſen kann die Wanderroſtfeuerung für Flammrohrkeſſel keine Verwendung finden.

Über das Ergebnis der Unterſuchungen wird ferner folgendes mitgeteilt:

Die wenigſten Reparaturen erfordern die Wanderroſt- und Unterſchubfeuerung, beide Feuerungen bieten daher auch genügende Betriebsſicherheit; erſtere kann leider im Flammrohrkeſſel nicht eingebaut werden, ſondern kommt eigentlich nur für Waſſerrohrkeſſel in Betracht.

Die Düſſeldorfer Feuerung iſt wohl in ihrer Wirkungsweiſe als ideal zu bezeichnen; leider ſind aber die Unterhaltungskoſten durch die Abnutzung der Roſtſtabköpfe ziemlich hoch.

Die Wurffeuerung erfordert von genannten vier Feuerungen die größte Sorgfalt, damit die Kohlen auf dem Roſte gleichmäßig verteilt werden; außerdem iſt ſie auch diejenige, bei der ein Rauchen des Schornſteins kaum vermieden werden kann, und welche durch die Inſtandhaltung ihrer vielen beweglichen Teile die größten Unterhaltungskoſten erfordert.

Man entſchloß ſich daher, zwei mit Handfeuerung ausgerüſtete Keſſel ebenfalls mit Unterſchubfeuerungen zu verſehen und einen zweiten Waſſerrohrkeſſel mit einer Wanderroſtfeuerung auszurüſten.

Die Verſuche mit ſämtlichen Feuerungen in bezug auf die Ausnutzung der Kohlen verliefen durchaus befriedigend. Über die mit den einzelnen Feuerungen erreichte Wärmeausnutzung der Keſſel gibt die beigefügte Zuſammenſtellung Auskunft.

(Siehe die Tabelle auf Seite 510.)

Es konnte indeſſen zunächſt noch nicht feſtgeſtellt werden, ob durch die mechaniſch beſchickte Feuerung eine wirkliche Kohlenerſparnis eingetreten iſt, da während der Verſuche noch drei Keſſel mit der Hand gefeuert werden mußten. F.

(Veröffentlichungen des Deutſchen Brauer-Bundes, 6. Heft, Mai 1913.)

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

A. Fernbach und E. Ukmar: Verſchwindet Malzfett beim Brauen?

Bekanntlich unterliegen bei der Keimung die Fettſubſtanzen der Gerſte tiefgehenden Veränderungen; das Malz enthält weniger Fett als die entſprechende Gerſte. Dieſe Umänderung des Fettes beruht zum Teil auf einer Oxydation desſelben, zum anderen Teil auf einer teilweiſen Verſeifung, wobei Fettſäuren und Gyzerin entſtehen. Die Bildung freier Fettſäuren erhöht die Azidität des Kornes beim Mälzen; die Verſeifung, die zur Bildung dieſer Säuren führt, wird offenbar durch ein Enzym, die Lipaſe, herbeigeführt.

Man kann ſich fragen, ob dieſe Vorgänge ſich auch noch im Maiſchbottich fortſetzen. Die Verfaſſer haben dieſe Frage durch einige Verſuche zu löſen verſucht.

In feinem Malzmehl wurde der Fettgehalt beſtimmt, indem das getrocknete Mehl mit Äther im Soxhletapparat erſchöpft, die Ätherlöſung verdampft und der Rückſtand bei 100° bis zur Gewichtskonſtanz getrocknet wurde.

Andererſeits wurden 25 g Malz nach dem Kongreßverfahren vermaiſcht. Die Treber wurden auf dem Filter ausgewaſchen, bei 100° getrocknet und mit Äther erſchöpft. Der in den Äther gegangene Anteil wurde gewogen.

Das Maiſchverfahren wurde verſchieden durchgeführt; außer nach dem Kongreßverfahren wurde auch noch ſo gemaiſcht, daß bei 60° eine Stunde gehalten und dann auf 70° gegangen wurde; auch wurde einmal bei gewöhnlicher Temperatur 15 Stunden vorgemaiſcht.

In nachſtehender Tabelle ſind alle Zahlen auf 100 g Malz berechnet.

	Malz			Treber		
	Waſſer pCt.	Fett im Malz	Fett in Malz-Trſ.	Maiſchverfahren	Fett auf Malz-Trſ. berechnet	Fett im Mittel
Malz I	7,71	1,725	1,865	Kongreß	1,81 1,71	1,76
Malz II	2 95	1,785	1,845	a b	1,85 1,72	1,785
Malz III	4,10	1,635	1,705	a b	1,80 1,65	1,725

Die Zahlen zeigen, daß beim Maiſchen keine nennenswerte Abnahme des Fettes ſtattfindet. Die Unterſchiede liegen innerhalb der Verſuchsfehlergrenzen.

Man kann daher ſchließen, daß die beim Keimen wirkſame Lipaſe beim Daren gänzlich zerſtört wurde.

Die Verfaſſer haben auch einige Fettbeſtimmungen in der keimenden Gerſte durchgeführt und gefunden, daß bei ſiebentägigem Keimen bis zu ein Fünftel des Fettes verſchwindet, was auch bereits von anderer Seite gefunden wurde.

(Annales de la Brasserie et de la Distillerie, 1913, **16**, 289.)

W. Palladin und Sergius Lvoff: Einwirkung der Atmungschromogone auf die alkoholiſche Gärung.

Die Verfaſſer ziehen aus ihren Verſuchen folgende Schlüſſe:

1. Die Vergärung des aus Pflanzen ausgepreßten Saftes mit abgetöteter Hefe im Luftſtrom iſt von einer Oxydation des im Saft enthaltenen Atmungschromogens zu Pigment begleitet, welche die Arbeit der Zymaſe ſtark beeinträchtigt. Eine beſonders ſtarke Herabſetzung der alkoholiſchen Gärung wird in dem Falle beobachtet, wenn der Saft noch vor der Einführung der Hefe oxydiert wird.

In abgekochtem Safte, welcher nicht mehr imſtande iſt, Prochromogen in Chromogen überzuführen und letzteres zu Pigment zu oxydieren, geht eine energiſche alkoholiſche Gärung vor ſich.

2. Bei der Vergärung des ungekochten Saftes mit abgetöteter Hefe im Waſſerſtoffſtrom, wo eine Oxydierung des Chromogens zu Pigment nicht möglich iſt, wird eine Hemmung der alkoholiſchen Gärung nicht beobachtet. Für die alkoholiſche Gärung erweiſt ſich demnach das bei der Oxydation der Chromogene zur Bildung gelangende Pigment als ſchädlich. Das Chromogen und die Peroxydaſe üben dagegen in Abweſenheit von Sauerſtoff keinen merkbaren ſchädlichen Einfluß aus.

3. Die Hemmung der alkoholiſchen Gärung durch die Oxydationsprodukte der Atmungschromogene macht ſich in gleicher Weiſe bei der Kohlenſäure, wie auch bei dem Alkohol bemerkbar. Das Verhältnis der Kohlenſäure zum Alkohol in durch Pigmente vergifteten Portionen bleibt annähernd das gleiche wie in den Kontrollportionen.

4. Eine ähnliche Hemmung der primären anaeroben Reaktionen der Atmung durch oxydierende Reaktionen des aeroben Stadiums hat Palladin auch während der Atmung abgetöteter Pflanzen beobachtet. Derartige Tatſachen erweiſen ſich als beſonders inſtruktive Beiſpiele dafür, wie nach dem Abtöten der Pflanzen die zweckmäßige Arbeit der Fermente beeinträchtigt wird und das

eine Ferment die Arbeit eines anderen zu vergiften beginnt.

5. Um das Weſen der ſchädlichen Einwirkung von Oxydationsprodukten der Atmungschromogene auf die alkoholiſche Gärung feſtzuſtellen, wird man folgende Erſcheinungen in Betracht ziehen müſſen. Erſtens geht aus den neueſten Unterſuchungen über die alkoholiſche Gärung hervor, daß der Alkohol kein unmittelbares Produkt des Abbaues der Glykoſe darſtellt. Es werden zuerſt unbeſtändige Zwiſchenſubſtanzen gebildet, aus denen ſodann auf ſynthetiſchem Wege der Alkohol hervorgeht. Wie der aus tieriſchen Organismen ausgeſchiedene Harnſtoff nicht nur ein Zerfallsprodukt, ſondern auch das Ergebnis von auf den Abbau folgenden ſynthetiſchen Reaktionen darſtellt, ebenſo iſt auch der durch Hefe gebildete Alkohol das Ergebnis ſynthetiſcher Reaktionen. Ebenſo iſt der Abbau der Glykoſe nach Palladin das Ergebnis ihrer Oxydation auf Koſten des Waſſers. Der bei dieſem Prozeß gebildete Sauerſtoff wird während der normalen Atmung unter Beihilfe der Atmungschromogene zu Waſſer oxydiert ($R + H_2 = RH_2$; $RH_2 + O = R + H_2O$), wie in den Verſuchen von Wieland bei der hydrolytiſchen Oxydation von Aldehyden der Waſſerſtoff durch chinoide Verbindungen weggenommen wird.

Der während der Atmung in Geſtalt von Waſſer mit Hilfe der Chromogene entfernte Waſſerſtoff wird bei der alkoholiſchen Gärung in Geſtalt von Äthylalkohol entfernt. Die Bildung von Zwiſchenprodukten (Azetaldehyd nach K. Neuberg und Koſtytſchew) bei der alkoholiſchen Gärung muß, wie dies von Koſtytſchew nachgewieſen wurde, von einer Waſſerentnahme begleitet iſt. Dieſer Waſſerſtoff lagert ſich bei dem ſynthetiſchen Prozeß der Alkoholbildung wieder an.

Auf Grund der dargelegten Erſcheinungen iſt die Annahme ſehr wahrſcheinlich, daß die Hemmung der alkoholiſchen Gärung durch Oxydationsprodukte der Atmungschromogene darin beſteht, daß die Pigmente den während der Bildung der Zwiſchenprodukte der alkoholiſchen Gärung zur Bildung gelangenden Waſſerſtoff an ſich nehmen und denſelben durch den Sauerſtoff der Luft zu Waſſer oxydieren. Aus dieſem Grunde wird bei Abweſenheit des zur Bildung von Alkohol erforderlichen Waſſerſtoffes erſterer auch nicht gebildet.

6. A. v. Bayer hat nachgewieſen, daß das Indoxyl ſich unter Bildung von Pigmenten mit Brenztraubenſäure und Eſſigaldehyd verbinden kann, d. h. mit Stoffen, welche als Zwiſchenprodukte der alkoholiſchen Gärung angeſehen werden. Sind auch andere Chromogene zu ſolchen Reaktionen befähigt, ſo würde die Vergiftung der alkoholiſchen Gärung in ſolchen Fällen nicht nur von der Waſſerſtoffentnahme, ſondern auch noch von der Beſeitigung einiger Zwiſchenprodukte der alkoholiſchen Gärung aus der Kette der Reaktionen abhängig ſein.

7. Auch die Produkte der Autolyſe des Saftes können, ſelbſt in Abweſenheit von Sauerſtoff, einen ſchädlichen Einfluß auf die alkoholiſche Gärung ausüben.

8. Palladin und Koſtytſchew fanden während des Studiums der Alkoholbildung bei durch niedere Temperaturen abgetöteten Pflanzen, daß einige Pflanzen nach ihrer Abtötung große Mengen von Alkohol bilden. Das Verhältnis $CO_2 : C_2H_5OH$ entſpricht der typiſchen alkoholiſchen Gärung. Es läßt ſich dies an Pflanzen beobachten, welche arm an Chromogen ſind, ſo z. B. bei Erbſenſamen. Lebende Erbſenſamen bilden Alkohol nur in einer ſauerſtoffreien Atmoſphäre. Abgetötete Erbſenmaſſen dagegen bilden Alkohol auch an der Luft, und dies in größeren Quantitäten, als ohne Sauerſtoff. Andere Pflanzen dagegen ſcheiden nach ihrer Abſcheidung bedeutende Mengen von Kohlenſäure aus, bilden aber entweder gar keinen oder nur unbedeutende Mengen von Alkohol. Dies läßt ſich an chromogenreiche Pflanzen beobachten. Es iſt ſehr wohl möglich, daß die leicht reagierenden Zwiſchenprodukte der alkoholiſchen Gärung bei dieſen Pflanzen mit irgendwelchen Subſtanzen des Oxydationsapparates in Verbindung treten und aus dieſem Grunde keinen Alkohol geben können. Koſtytſchew, Hübbenet und Scheloumow haben gefunden, daß ſogar die ſehr chromogenreichen lebenden Blüten der Pappel in einer ſauerſtoffreien Atmoſphäre keine typiſche alkoholiſche Gärung ergeben, indem ſie außer Alkohol auch noch beträchtliche Mengen von Azetaldehyd bilden. Die Verfaſſer erklären dieſe Tatſache ganz richtig dadurch, daß die Chromogene des Eſſigaldehyds zu Äthylalkohol aufhalten.

9. Für die Praxis der Weinproduktion gibt die vorliegende Arbeit Hinweiſe darauf, daß die Alkoholmenge und die Bildung von Nebenprodukten der alkoholiſchen Gärung nicht nur von der Hefe, ſondern auch von dem der Gärung unterworfenen Material abhängt. Parallel der Arbeit der Hefe arbeiten in dem zu vergärenden Safte auch deſſen eigene Fermente. Von der gegenſeitigen Einwirkung, welche die von den Fermenten des Saftes hervorgebrachten Produkte und die von den Fermenten der Hefe hervorgebrachten Produkte aufeinander ausüben, können nicht nur Stoffe reſultieren, welche die Bildung von Alkohol aufhalten (und dies namentlich in Gegenwart von Sauerſtoff). ſondern auch ſolche Stoffe, durch welche Farbe, Aroma und Geſchmack des zu gewinnenden Weines bedingt werden. Wie manigfaltig die Wirkung der Fermente (die ſtimulierende wie die unterdrückende) ſein kann, zeigt die Arbeit von Lvoff über die Einwirkung des Emulſins und der Diaſtaſe auf die alkoholiſche Gärung.

(Zeitſchrift für Gärungsphyſiologie 1913, 2, 326.)
W.

Gabriel Bertrand und Mme. Roſenblatt: Unterſuchungen über die Hydrolyſe der Saccharoſe durch verſchiedene Säuren bei Gegenwart der Koji-Invertaſe.

Die Invertaſe der Hefe und des Aspergillus niger arbeiten am beſten in einer Flüſſigkeit, die gegen Helianthin deutlich ſauer iſt. Die Invertaſe des Koji dagegen unterſcheidet ſich dadurch, daß ſie am wirkſamſten iſt in reinen Löſungen, deren Waſſerſtoffkonzentration in der Nähe oder etwas unter der Neutralität gegen dieſen Indikator liegt.

(Annales de l'Institut Pasteur, 1913, **27**. 566).
W.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. F. 35 912. Fahrbarer Pflug zum Auflockern und Zerteilen von in verſchiedenen Wachstumsſtadien befindlichen Malzhaufen. Viktor Fürtſch, Schkeuditz b. Leipzig, Auguſtaſtr. 10. 4. Febr. 1913.

Kl. 6a. Sch. 41 690. Verfahren und Vorrichtung zur Erzielung eines genügenden Säuregrades im Malz Dipl.-Ing. Oskar Schulze, Eisleben, Halleſcheſtr. 40. 10. Auguſt 1912.

Kl. 6a. U. 4748. Trommel zum Behandeln von von körnigem Gut, wie Getreide, Malz, Sämereien u. dgl. Unterfränkiſche Malzfabrik „Schweinfurt" S. M. Seligſtein, Schweinfurt a. M. 7. März 1912.

Kl. 6a. U. 4846. Trommel zum Behandeln von körnigem Gut; Zuſ. z. Anm. 4748. Unterfränkiſche Malzfabrik „Schweinfurt", S. M. Seligſtein, Schweinfurt a. M. 10. Juni 1912.

Kl. 6d. U. 5115. Filtermaſſewaſchapparat mit einem für den Abfluß des Schmutzwaſſers vorgeſehenen, rotierenden Siebzylinder und einer die aufgelöſte Filtermaſſe in Umlauf verſetzenden Vorrichtung. Unionwerke A.-G., Fabriken für Brauerei-Einrichtungen, vorm. Heinrich Stockheim, vorm. Otto Fromme, vorm. Heinrich Gehrke & Co., Mannheim. 22. Februar 1913.

27. September 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 39.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Beiträge zur Brauwaſſerfrage. S. 513.
Über die Beſtandteile des Hopfens. S. 516.
Die im Auguſt 1913 unterſuchten Biere. S. 516.
Feuchtigkeitsbeſtimmung im Mais auf elektriſchem Wege.
Literatur. S. 518.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 518.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 520.
Patent-Angelegenheiten. S. 520.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Beiträge zur Brauwaſſerfrage.

I.

Die Karbonate im Brauwaſſer, ihre Bedeutung und Bekämpfung.

4. Die teilweiſe Unſchädlichmachung der Karbonate durch Gips.

Es iſt eine lang bekannte Tatſache, daß es ſtark karbonathaltige Wäſſer gibt, aus denen ſich ohne große Umſtände gutes, helles Bier brauen läßt. Als typiſches Beiſpiel hierfür führt man das Dortmunder Brunnenwaſſer und das Burtoner Waſſer an.

Die Dortmunder Brunnenwäſſer ſind recht harte Wäſſer; ſie enthalten relativ hohe Mengen an Karbonaten, durchſchnittlich 25—30 g im Hektoliter. Bemerkenswert iſt dabei aber, daß der Gehalt an kohlenſaurer Magneſia in allen Dortmunder Brunnenwäſſern nur verhältnismäßig gering iſt, daß vielmehr die Karbonate in der Hauptſache aus kohlenſaurem Kalk, alſo dem relativ noch günſtigſten Karbonat beſtehen. Daneben weiſen aber die Dortmunder Wäſſer neben den Karbonaten ganz erhebliche Gipsmengen und zum Teil außerdem noch Chlorkalzium auf.

Das gleiche iſt der Fall bei den Burtoner Wäſſern, die neben ihrem nicht unbeträchtlichen Karbonatgehalt ungeheure Mengen von Gips, Chlorkalzium und auch Bitterſalz enthalten. Dieſe Wäſſer können aber aus unſerer Betrachtung ohne weiteres ausſcheiden, denn die engliſchen Alebiere, die aus dieſen Wäſſern hergeſtellt werden, ſind weder im Charakter noch in der Farbe mit unſeren hellen Bieren vergleichbar.

Das Dortmunder Bier iſt trotz des hohen Karbonatgehaltes des Brauwaſſers ein helles Bier und zeigt auch während der Herſtellung und in ſeinem Geſchmack nicht die ausgeſprochenen Untugenden der Karbonatwaſſerbiere. Die Karbonate haben alſo ihre ſonſt als ſchädlich anerkannte Wirkung bei dieſen Bieren nicht in dem Maße entfalten können, daß ſie offenkundigen Nachteil gebracht hätten. Das hat verſchiedene Urſachen.

Bekannt iſt, daß die Dortmunder Malze relativ niedrig abgedarrt und von ſehr lichter Farbe ſind; es ſind unſere lichteſten Malze, erheblich lichter als die Pilſener Malze.

Die Dortmunder Malze ſind außerdem langgewachſene, ſehr gut gelöſte Malze, die ſich in ihrem Charakter in den Dortmunder Brauereien, die noch das typiſche Dortmunder Bier brauen, bis auf den heutigen Tag erhalten haben.

In vielen Betrieben, in denen Dortmunder Bier hergeſtellt wird, maiſcht man lang, zumeiſt nach einem Dreimaiſchverfahren, womit keineswegs geſagt ſein ſoll, daß man mit einem anderen, nicht nach der alten Schablone geübten, aber entſprechenden Maiſchverfahren nicht dasſelbe erreichen könnte.

Der Dortmunder Biertypus verlangt eine relativ ſtarke Stammwürze, und diejenigen Brauereien, die darauf Wert legen, nach wie vor den alten Dortmunder Biertypus zu erzeugen, arbeiten trotz der allgemein leider zutage getretenen Tendez auf Herſtellung ſchwächer prozentiger Biere mit für die heutigen Verhältniſſen noch recht ſtarken Stammwürzen.

Die Biere vom Dortmunder Typus ſind meiſtens hoch vergoren und haben ein langes Lager, jedenfalls ein ungleich längeres Lager als die meiſten der übrigen deutſchen Biere.

Trotzdem man ſich in faſt allen deutſchen Brauereien von den Arbeit verurſachenden und Infektionsgefahr nicht ausſchließenden Spänen freigemacht hat, arbeitet man in den Betrieben, die Dortmunder Bier erzeugen, zu allermeiſt wohl noch mit Spänen, und zwar mit auffallend großen Mengen.

All dieſe Eigenarten in den Materialien und in den Arbeitsweiſen können doch nicht von ungefähr ſein, ſie müſſen doch ihre Urſache und ihre Begründung haben. Und ſie haben ſie, und zwar in der Hauptſache im Brauwaſſer. Alle Eigenheiten in der Dortmunder Bierfabrikation haben ſich herausgebildet im Kampfe gegen das „Dortmunder" Brauwaſſer.

Das Dortmunder Brauwaſſer, ſoweit es Brunnenwaſſer iſt, iſt ein ſehr hartes Waſſer, vor allem auch ein ausgeſprochenes Karbonatwaſſer; die Wirkung der Karbonate gipfelt neben anderem in der Verringerung der Azidität der Würze und in der Verſchiebung des Mengenverhältniſſes der ſauren Beſtandteile des Bieres zu einander. Dieſe Karbonatwirkung iſt nun von den verſchiedenſten Folgen begleitet, die wir ſchon des öfteren aufgezählt haben, Folgen, die nicht erwünſcht ſind und denen deswegen begegnet werden muß durch geeignete Arbeitsweiſen bei der Malz- und Bierbereitung.

Die Rolle des Gipſes im Brauwaſſer.

Aber damit iſt die Eigenart des Dortmunder Waſſers nicht erſchöpft, es enthält neben den Erdkarbonaten beträchtliche Mengen anderer Erdſalze, Sulfate und Chloride, die die Wirkung der Erdkarbonate weitgehend paralyſieren. Unter dieſen Erdſalzen ſpielt der Gips die Hauptrolle.

Die weitaus meiſten Wäſſer der nordeuropäiſchen Tiefebene ſind Wäſſer vom Typus des Dortmunder Brunnenwaſſers. Sie unterſcheiden ſich von demſelben, wenn ſie nicht damit annähernd identiſch ſind, nur graduell: ſie ſind zwar meiſt etwas weicher, aber ſie alle enthalten nicht unbeträchtliche Mengen Karbonate, beſtehend in der Hauptmenge aus Kalziumkarbonat, daneben in erheblich geringeren Mengen Magneſiumkarbonat und entſprechende Mengen Gips.

Es gibt aber auch Karbonatwäſſer, bei denen das Verhältnis von Kalk und Magneſiumkarbonat zugunſten des letzteren verſchoben iſt, wenngleich ich auf Grund unſerer Unterſuchungen zu der Überzeugung gekommen bin, daß unſere Wäſſer im allgemeinen erheblich weniger Magneſiumkarbonat enthalten, als wir ihnen bislang auf Grund der ſeitherigen Berechnung der Waſſerſalze aus den durch die Analyſe ermittelten Säuren und Baſen zuſchrieben. Daß dieſe Tatſache für die Beurteilung eines Waſſers von hoher Bedeutung iſt, unterliegt keinem Zweifel, ebenſo, daß wir bislang manches Waſſer auf Grund der Analyſe nicht zutreffend beurteilt haben. Über dieſen Punkt der Waſſerfrage werden wir uns in der diesjährigen Oktobertagungs-Feſtnummer der „Wochenſchrift" ausführlich äußern.

Welche Rolle ſpielt nun der Gips in dieſen Karbonatwäſſern?

Die Bedeutung, die der Gips im Brauwaſſer hat bzw. haben kann, iſt empiriſch längſt erkannt, wiſſenſchaft begründet worden iſt ſie erſt in der jüngſten Zeit, vornehmlich durch unſere Arbeiten. Hierüber habe ich mich in meinen Oktobervorträgen bereits geäußert, und ich werde über dieſen Gegenſtand demnächſt über weitere, recht intereſſante Forſchungsergebniſſe berichten können, die die Arbeiten in meinem wiſſenſchaftlichen Laboratorium ergeben haben.

Hier ſei die große Frage nur ſummariſch behandelt. Es ſoll hier ſpeziell im Einklang mit der Überſchrift dieſer Abhandlung geſprochen werden über die teilweiſe Unſchädlichmachung der Karbonate durch den Gips.

Die Schädlichkeit der Karbonate beruht, wie wir bereits des öfteren betonten, in ihrer alkaliſchen, Säure neutraliſierenden Wirkung; ſie ſetzen die Azidität der Würze herab und verändern das Verhältnis zwiſchen ſauren Salzen und freien Säuren im Bier. Soll der Gips alſo die Karbonate unſchädlich machen, ſo muß er in erſter Linie die alkaliſche Wirkung der Karbonate aufheben, alſo aziditätsfördernd wirken. Das tut er auch tatſächlich und leiſtet dadurch der Bierbereitung die wertvollſten Dienſte.

Wir ſtellten früher die Theorie auf, daß die Karbonate in erſter Linie die ſauren Phosphate abſtumpfen und in die bereits alkaliſch wirkenden, zufärbenden und Säure bindenden, alſo unſchädlich wirkenden ſekundären Phosphaten überführt. Dieſe Theorie, die wir früher durch Verſuche mit den reinen Salzen auf ihre Richtigkeit prüften und beſtätigten, haben wir im Laufe des vergangenen Jahres auch auf ihre Richtigkeit für die Verhältniſſe der Braupraxis geprüft und beſtätigt. Die Schwierigkeit bei dieſen Unterſuchungen lag darin, daß wir bislang nicht im Beſitz einer analytiſchen Methode waren, die ſekundären Phosphate neben den primären in einer Würze zu beſtimmen. Dieſe Methode beſitzen wir nun, und mit ihrer Hilfe konnten wir tatſächlich die Wechſelwirkung der Karbonate mit den ſauren Phosphaten feſtſtellen, und weiter feſtſtellen, daß die Wirkung des Magneſiumkarbonats in dieſer Beziehung eine intenſivere und anders geartete iſt als die des Kalziumkarbonats, wenigſtens innerhalb gewiſſer Mengen dieſer Salze.

Dieſer Wirkung der Karbonate, die damit, wie wir aus unſeren Unterſuchungen ſchließen müſſen, nicht erſchöpft zu ſein ſcheint, arbeitet nun der Gips entgegen, indem er die ſekundären Phosphate in der Wärme und Siedehitze zerſetzt unter Bildung von in Löſung bleibendem, primärem, alſo ſaurem Phosphat, und unlöslichem und ſich ausſcheidendem tertiärem Kaliumphosphat. Der Gips ſelbſt geht dabei in ſchwefelſaures Kali über. Der Gips hebt alſo die alkaliſche Wirkung der Karbonate wieder auf, indem er die Reaktionsprodukte der Karbonate wieder zerſetzt unter Bildung ſaurer Salze.

Wir konnten feſtſtellen, daß zur Durchführung dieſer Reaktion nicht die äquivalenten Mengen von Gips ausreichen, ſondern daß ein gewiſſer Gipsüberſchuß vorhanden ſein muß, um die Reaktion quantitativ zu Ende zu bringen.

Kleine Gipszuſätze zum Brauwaſſer werden in dieſer Beziehung alſo von nicht ausreichender Wirkung ſein, um den Schaden, den die Karbonate durch Bildung ſekundären Phosphats angerichtet haben, wieder gut zu machen. Die Praxis hat denn auch gezeigt, daß zur annähernden Behebung der Nachteile ausgeſprochener Karbonatwäſſer relativ große Gipszuſätze erforderlich ſind. Dieſe ſind aber aus anderen Gründen durchaus nicht wünſchenswert.

Der Gips des Brauwaſſers erleidet während des Brauens ein ganz eigentümliches, letzten Endes wiſſenſchaftlich noch nicht definitiv aufgeklärtes Schickſal. Von den Kalkſalzen des Waſſers verſchwindet der Kalk zum weitaus größten Teil während des Brauens, d. h. er geht nur zu einem kleinen Teil löslich in die Würze über, ſondern verbleibt in der Hauptſache unlöslich in den Trebern. Das habe ich in Gemeinſchaft mit Boden bereits im Jahre 1904 feſtgeſtellt („Wochenſchrift für Brauerei“ 1904, S. 801). Wir ſtellten damals 12prozentige Infuſionswürzen her aus deſtilliertem Waſſer allein, und ſolchem mit 114 bzw. 228 g Gips ($CaSO_4 + 2 H_2O$) im Hektoliter. Die Würze aus deſtilliertem Waſſer hatte einen Kalkgehalt, aus der Aſche beſtimmt, von 9 g im Hektoliter, die aus Waſſer mit 114 g Gips, entſprechend 37 g Kalk, hatte 24 g im Hektoliter, die aus Waſſer mit 228 g Gips, entſprechend 74 g Kalk, hatte 45 g Kalk im Hektoliter. Abzüglich der 9 g Kalk, die die Würze aus deſtilliertem Waſſer aufwies, enthielt alſo die erſte Würze von den 37 g Gipskalk nur noch 15 g, die zweite Würze enthielt von den 74 g Gipskalk nur noch 36 g Kalk im Hektoliter; es waren alſo 50—60 pCt. des Gipskalkes beim Maiſchen in den unlöslichen Zuſtand übergegangen.

Hierbei iſt zu berückſichtigen, daß wir hier mit Wäſſern gearbeitet haben, die einen abnorm hohen Gipsgehalt hatten, wie er in der Brauerei, wenigſtens bei uns in Deutſchland, ſo gut wie ausgeſchloſſen iſt. Es fehlte bei dieſen Konzentrationen dem Gips offenbar an Stoffen, mit denen er ſich umſetzen konnte. Beim Arbeiten mit Wäſſern mit geringem oder mittlerem Gipsgehalt, wie ſie meiſtens bei uns benutzt werden, verſchwindet der Gipskalk in noch relativ größeren Mengen aus der Würze.

Die Schwefelſäure des Gipſes des Brauwaſſers findet ſich dagegen faſt quantitativ in der Würze wieder. Bei unſeren bereits zitierten, im Jahre 1904 durchgeführten Verſuchen fanden ſich von 53 g Schwefelſäure (SO_3) 50 g in der Würze wieder, während 60 pCt. des Kalks verſchwunden waren. Verſuche aus dem Jahre 1911, auf die ich in meinem Oktobervortrag 1911 bereits hinwies, beſtätigten dieſes Ergebnis.

Aus dieſen Ergebniſſen läßt ſich ein Rückſchluß ziehen auf die Umſetzungen, die der Gips beim Maiſchen erleidet. Genaue wiſſenſchaftliche Feſtſtellungen liegen allerdings noch nicht vor, ſie ſind auch ſehr ſchwer zu machen.

Zunächſt ſetzt ſich der Gips mit etwa vorhandenen ſekundären Phosphaten um, unter Bildung von unlöslichem tertiärem Kalziumphosphat, primärem Kaliumphosphat und ſchwefelſaurem Kali, nach der Gleichung:

$$4\,K_2HPO_4 + 3\,CaSO_4 = \underset{\text{unlöslich}}{Ca_3(PO_4)_2} + \underset{\text{ſauer}}{2\,KH_2PO_4} + 3\,K_2SO_4$$

Dieſe Wirkung des Gipſes wird noch unterſtützt durch den Karbonatgehalt des Waſſers. Das Kalziumkarbonat bzw. Magneſiumkarbonat verwandelt zunächſt die primären Phosphate in ſekundäre:

$$4\,KH_2PO_4 + 3\,CaCO_3 = \underset{\text{unlöslich}}{Ca_3PO_4} + \underset{\text{alkaliſch}}{2\,K_2HPO_4} + \underset{\text{Kohlenſäure}}{3\,H_2CO_3},$$

und der Gips ſetzt das hierbei gebildete ſekundäre alkaliſche Phosphat in das ſaure primäre Phosphat um, während er ſelbſt unter Bildung von ſchwefelſaurem Kalium in das unlösliche Kalziumkarbonat übergeht.

Auf dieſe Weiſe verſchwindet alſo der Kalk des Karbonats und des Gipſes zu einem großen Teil, während die Schwefelſäure des Gipſes ſich in Form von ſchwefelſaurem Kalium in der Würze wiederfindet.

Es iſt aber auch wahrſcheinlich, daß der Gips ſich unter der Einwirkung der gegen Methylorange alkaliſch reagierenden Beſtandteile der Würze, die noch ziemlich unerforſcht ſind, zu unlöslichem Kalziumphosphat umſetzt und ſeinen Kalk auf dieſe Weiſe aus der Würze ausſcheidet, ſeine Schwefelſäure aber in ſchwefelſaures Kalium überführt. Andernfalls wäre das weitgehende Verſchwinden des Kalkes während des Sudprozeſſes nicht erklärlich, denn der Gehalt der Maiſche bzw. Würze an ſekundärem Phosphat, mit dem ſich der Gips umſetzen könnte, iſt nicht ſo groß, um das Ausſcheiden des Kalkes zu rechtfertigen. Für dieſe Annahme ſpricht auch weiterhin das Verſchwinden beträchtlicher Mengen Phosphorſäure während des Sudprozeſſes, einſchließlich des Würzekochens. Nimmt man dieſe als in Beziehung ſtehend zum Verſchwinden des Kalkes an, ſo iſt man über das Schickſal der Schwefelſäure des Gipſes nicht länger im Zweifel: ſie ging an das Kalium des Phosphats und bildete damit ſchwefelſaures Kalium.

Aus gipsreichen Brauwäſſern entſtehen ſomit Biere, die reich ſind an ſchwefelſaurem Kali. Ob dieſes Salz für den Biergeſchmack beſonders erwünſcht iſt, bleibe dahingeſtellt; wir glauben es nicht. Jedenfalls kommt der Gipsgehalt eines Brauwaſſers nicht als ſolcher, zum wenigſten bei weitem nicht, im Bier zum Ausdruck. Wenn man alſo den Bieren aus Gipswaſſer einen „kernigen“ Geſchmack nachrühmt, ſo rührt dieſer, zumal bei den Gipsmengen, die durchſchnittlich im Brauwaſſer vorkommen, nicht vom Gips her, der ja auch in wäſſeriger Löſung bekanntlich nicht „kernig“ und herzhaft, ſondern mehr ſüßlich ſchmeckt, ſondern vielmehr von deſſen Umſatzprodukt, dem ſchwefelſauren Kali. Tatſächlich kann eine feine Zunge bei Bieren aus ſehr harten Gipswäſſern, zumal beim Abſtehen im Glaſe, nach Entweichen der Kohlenſäure und wenn ſich das Bier auf Zimmertemperatur erwärmt hat, einen ſchwachen, aber deutlich „ſalzigen“ Geſchmack herausſchmecken. Naturgemäß finden dieſe Umſetzungen des Gipſes ſtark gipshaltiger Wäſſer beim Sudprozeß in um ſo ſtärkerem Maße ſtatt, je ſtärker die Biere eingebraut ſind, je mehr alſo der Gips Stoffe vorfindet, mit denen er ſich umſetzen kann. Korrigiert wird bei dieſen Bieren die Geſchmacksbeeinfluſſung durch das gebildete ſchwefelſaure Kali andererſeits wieder durch den höheren Extraktreſt dieſer Biere und den höheren Alkoholgehalt derſelben.

Außer der Bekämpfung der ſchädlichen Wirkung der Karbonate im Brauwaſſer hat man dem Gips auch noch einen Einfluß auf die Hefevermehrung zugeſchrieben, zum wenigſten ſeinem Kalkanteil. Durch Verſuche bewieſen iſt dieſe Annahme nicht. Das Gegenteil davon dürfte eher zutreffen.

Das Kalk- und Schwefelſäurebedürfnis der Hefe iſt minimal, faſt gleich Null. Das geht ebenfalls aus den Unterſuchungen hervor, die ich bereits im Jahre 1904 in Gemeinſchaft mit Boden durchgeführt habe. Wir ſtellten feſt, daß bei den Gärungen nur Spuren Kalk und Schwefelſäure verſchwinden, jedenfalls nur ein verſchwindender Bruchteil des Kalkes und der Schwefelſäure, die die Würze bereits vom Malz herrührend enthält. Aus Gründen der Hefenernährung wäre alſo ein Gipſen des Brauwaſſers ſicher nicht nötig. In dieſer Beziehung findet die Hefe bereits alles im Malz vorrätig, das es in löslicher Form an die Würze abgibt. Beweis für dieſe Anſicht ſind ja auch zahlreiche Brauereien, die mit ſehr weichem, praktiſch deſtilliertem Waſſer brauen und nicht nur ein tadelloſes Bier herſtellen, ſondern ſich nie über Gärung und Hefenvermehrung zu beklagen haben, im Gegenteil Hefen züchten, die als Samenhefen einen guten Ruf haben und viel gekauft werden.

Die Kalkſalze des Malzes.

In welcher Form der Kalk und die Schwefelſäure im Malze enthalten ſind, weiß man noch nicht. So viel ſteht jedoch feſt, daß die Kalkſalze des Malzes — und ein gleiches wird für die Magneſiaſalze gelten — ebenſo wie der Gips imſtande ſind, die ſchädliche Wirkung der Karbonate abzuſchwächen, indem ſie ganz ebenſo wie dieſer ſich in der Hitze mit den ſekundären Phosphaten und eventuell anderen Stoffen gegen Methylorange alkaliſcher Natur — hier iſt an organiſche Salze zu denken — umſetzen unter Bildung ſaurer bzw. gegen Methylorange neutraler Stoffe. Je reicher ein Malz iſt an derartigen Kalkſalzen, um ſo förderlicher dürfte das für die Azidität der Würze und des Bieres ſein. Wir ſind zurzeit bei Verſuchen über den Einfluß des Mälzens auf die Löslichwerdung dieſer Malzkalkſalze, d. h., wir wollen feſtſtellen, ob und in welchem Maße derartige lösliche Kalkſalze aus unlöslichen oder anders gearteten löslichen gebildet werden, um auf dieſe Weiſe eventuell einen Beweis für den Einfluß des Auflöſungsgrades des Malzes auf die Azidität der Würze zu erbringen.

Es iſt nicht ausgeſchloſſen, daß ſich die Gerſten untereinander und verſchiedener Jahrgänge in ihrem Geſamtkalkgehalt und die Malze in der Art und Menge der löslichen und mit den Phosphaten in Wechſelwirkung tretenden Kalkſalze unterſcheiden. Daraus würde es ſich wieder zum Teil miterklären, warum mit gleichartigen Wäſſern in verſchiedenen Betrieben ſo ungleichartige Ergebniſſe erzielt werden, warum z. B. der eine Betrieb mit einem mittleren Karbonatwaſſer recht gut zurecht kommt, der andere aber mit demſelben Waſſer bereits die Untugenden dieſes Karbonatwaſſers deutlich zu verſpüren bekommt. Das würde es auch erklären, warum in dem einen Betrieb das Gipſen des Waſſers notwendig iſt und eine greifbare Wirkung hat, während es im anderen unter denſelben Waſſerverhältniſſen überflüſſig iſt.

Das beweiſt aber auch hier wieder, wie eng die Waſſerfrage mit der Beſchaffenheit des Malzes zuſammenhängt, daß man ſich hüten muß, die Beurteilung des Waſſers zu ſchabloniſieren und die Ratſchläge zur Verbeſſerung des Waſſers auf Grund der Analyſe rezept- und ſchablonenmäßig zu erteilen.

Nach wiſſenſchaftlichen Grundſätzen wußte man bislang bei den Vorſchägen zur Verbeſſerung des Waſſers überhaupt nicht zu verfahren. Man riet gewöhnlich zu einem Gipszuſatz, deſſen Höhe mit den jeweiligen Anſchauungen von Jahr zu Jahr wechſelte. Während man früher gelegentlich die Brauer ſich ihr Waſſer mit 80 g Gips aufs Hektoliter verſalzen ließ, riet man ſpäter zu 30, 20 oder gar 15 und 10 g Gipszuſatz pro Hektoliter Waſſer. Ob das geſchah, weil man mit dem ſtarken Gipſen ſchlechte Erfahrungen gemacht hatte oder um dem Zug der Zeit, der dem Gipſen weniger hold geworden war, Rechnung zu tragen, kann man nicht wiſſen.

Neuerdings ſpricht man ſogar von einem „richtigen“ Verhältnis, auf das man Gips und Karbonat im Waſſer zu bringen habe. Man vergißt aber dabei anzugeben, was man unter „richtigem“ Verhältnis verſteht. Und dieſem „richtigen“ Verhältnis zuliebe rät man ſogar neuerdings — unter anderem entdeckte ich dieſen Rat auch ſchon in der Fragekaſtenantwort einer Brauerzeitſchrift, gedeckt durch den akademiſchen Titel des Antwortgebers — zu einem Waſſer, deſſen Karbonat- und Gipsmengen zu ungunſten des Karbonats nicht im „richtigen“ Verhältnis zueinander ſtanden, zu einem Zuſatz von ſage und ſchreibe 5 g kohlenſaurem Kalk oder Schlemmkreide pro Hektoliter Waſſer, neben 10 g Gips.

Nach unſeren Unterſuchungen löſt ſich der kohlenſaure Kalk ſo ohne weiteres nur ſpurenhaft im Waſſer und er müßte, wenn er im Maiſchbottich überhaupt zur Wirkung gebracht werden ſollte, vorher durch Einleiten von Kohlenſäure ins Waſſer in Löſung übergeführt werden. Wer will ſich dieſer Mühe unterziehen? Nun, wer den Rat befolgen will, mags tun; Schaden hat er vorausſichtlich keinen, Nutzen aber auf keinen Fall. Wer durch eigene oder andere Arbeiten einen wiſſenſchaftlichen Einblick in die Waſſerfrage gewonnen hat, wird derartige Ratſchläge richtig einzuſchätzen wiſſen.

Alles in allem kann man das Gipſen des Waſſers zur Bekämpfung der nachteiligen Wirkung der Karbonate nur als einen Notbehelf und obendrein noch einen nicht in jeder Beziehung einwandfreien Notbehelf betrachten. Daß man aus ſehr harten Wäſſern mit relativ hohem Karbonat- und Gipsgehalt in ihrer Art gute Biere herſtellen kann, beweiſen die Biere vom Dortmunder Typus. Die Eigenart dieſer Biere wird aber in erſter Linie vom Waſſer mitbeſtimmt, nicht nur der Geſchmack, ſondern auch die Fabrikationsbedingungen. Sie verlangen langgewachſene, ſehr gut gelöſte Malze, längeres Maiſchverfahren, ſtärkere Stammwürzen, ſchwächere Hopfengabe; ſie reifen langſamer und müſſen in dieſer Beziehung durch längeres Lagern und reichliche Spänegaben auf dem Lagerfaß unterſtützt werden. Es ſind alſo im großen und ganzen Biere, deren Herſtellung mit großen Koſten verknüpft iſt, und die nur Brauereien, die gute Preiſe für ihr Bier bekommen, herſtellen können.

Für mittelprozentige Biere, insbeſondere ſolche von Pilſener oder böhmiſchem Typus, alſo für ausgeſprochene mittel- oder gar ſchwachprozentige Hopfenbiere eignen ſich dieſe Wäſſer wenig oder auch gar nicht. Starkprozentige Biere dürfen nicht, ſchwachprozentige Biere müſſen ſtark gehopft werden; wo es an Malz fehlt, muß der Hopfen einſpringen, beides darf nicht mangeln, ſonſt wird das Bier zu einem Zwittergetränk.

Außerhalb des Dortmunder Bereiches ſind unſere norddeutſchen Brauereien auf die Erzeugung von mittelprozentigen, mittelſtarkgehopften oder ſchwachprozentigen, ſtark gehopften Bieren angewieſen. Dieſe Biere vertragen Karbonatwaſſer ſchlecht, und Gipskarbonatwaſſer iſt für ſie auch noch lange nicht das beſte. Das beſte wäre möglichſt weiches Waſſer, arm ſowohl an Karbonat als auch an Gips. Wer letzteren entbehrt und aus irgendeinem Grunde im Waſſer für nützlich befindet, kann ihn zuſetzen, die meiſten Brauereien würden es ſicher nicht tun. Es iſt nun nicht als ein glücklicher Zufall anzuſehen, daß gerade unſere norddeutſchen Brauereien zumeiſt mit Waſſer brauen müſſen, das ſich ausgezeichnet eignen würde zur Herſtellung von Münchener oder auch Dortmunder, aber weniger von norddeutſchem oder böhmiſchem Bier, auf das ſie aber angewieſen ſind. Für dieſe Brauereien iſt das Gipſen des Brauwaſſers auch nur ein ſehr beſchränkter Notbehelf. Für ſie wäre der Bezug von möglichſt weichem Waſſer, falls dieſes aus Flüſſen, Seen, kommunalen Leitungen uſw. zur Verfügung ſtehen würde, oder aber, wenn dies nicht der Fall wäre, die Unſchädlichmachung der Karbonate auf anderem Wege, durch Aufkochen, durch Behandeln mit Kalk oder durch Neutraliſieren der Karbonate mittels Gärungsſäuren, gewonnen durch die Tätigkeit von Säurebakterien während des Maiſchens, alſo auf gärungstechniſchem Wege, das richtigere. Die Verſuche, die wir gerade mit dem letztgenannten Verfahren in der Praxis im großen durchgeführt haben, ſind ſo ermutigend und vielverſprechend, daß unſere Induſtrie unter allen Umſtänden mit Liebe und Intereſſe an dieſe Arbeitsrichtung herantreten und ſie möglichſt bald zur praktiſchen Brauchbarkeit entwickeln ſollte. Hierüber Näheres in einem weiteren Artikel.

Über die Beſtandteile des Hopfens.

In Nr. 37 laufenden Jahrgangs der Wochenſchrift für Brauerei befindet ſich unter der Rubrik „Auszüge aus der periodiſchen Literatur die Überſetzung eines im Journal Inst. of Brew. 1913, 392 veröffentlichten Referates einer Arbeit von F. W. Power, F. Tutin und H. Rogerſen über „Die Beſtandteile des Hopfens". Wir behalten uns vor, auf die im Journal Chem. Soc. abgedruckte Originalarbeit ausführlich zurückzukommen, ſobald das augenlicklich nicht zur Verfügung ſtehende betreffende Heft in unſeren Händen ſein wird.

Schon jetzt möchten wir uns aber gegen die Schlußfolgerungen der Verfaſſer wenden, daß der Bewertung des Hopfens auf Grund der Titration des Petrolätherauszuges abſolut kein Wert beizumeſſen ſei, da die Subſtanzen, welche auf dieſe Weiſe beſtimmt werden, zum größten Teile zu den gewöhnlichen Fettſäuren und nicht zu den Bitterbeſtandteilen gehören, wie man angenommen hat.

Nach dieſer poſitiven und beſtimmten Behauptung enthalten alſo die zur Bitterſtoffbeſtimmung nach feſtgelegter Methode hergeſtellten Petrolätherauszüge des zerkleinerten Hopfen nur geringe Anteile von den Geſamtbitterſtoffen des Hopfens Daß dieſe Anſicht nicht zutreffend ſein kann, zeigt ein einfacher Verſuch. Fügt man irgendeinen durch Titration auf ſeinen Bitterſtoffgehalt geprüften Petrolätherauszug zu einer Betriebswürze, hält die gleiche Kochdauer wie im Betriebe inne und ſucht während und nach der Kochdauer ein möglichſt ähnliches Verhältnis von Würze und Bitterſtoffmenge zu ſchaffen, wie es im Hopfenkeſſel vorhanden iſt, ſo zeigt ſchon die Geſchmacksprüfung der Betriebs- und Laboratoriumswürze in unverdünntem und verdünntem Zuſtande keine oder nur ſchwer feſtſtellbare Unterſchiede im Bitterkeitsgrad. Letzteres würde aber gar nicht der Fall ſein können, wenn nach Anſicht der Verfaſſer die Petrolätherauszüge keine oder nur ganz geringe Mengen der Hopfenbitterſtoffe enthielten, beſonders, da es ſich in Anbetracht der relativ kleinen Würzemengen im Laboratorium doch nur um einige wenige Kubikzentimeter eines Petrolätherauszuges handelt und dieſe geringe Menge, wenn die Meinung der Verfaſſer zutreffend wäre, nur Spuren von Bitterſtoffen enthalten könnten.

Die klaſſiſchen Arbeiten von M. Hayduck über die bitteren Beſtandteile des Hopfens, die ſich hieran anſchließenden grundlegenden Arbeiten von Lintner und Barth, weiter die auf Veranlaſſung von Lintner durch Siller und Adler fortgeführten Unterſuchungen über den gleichen Gegenſtand laſſen keinen Zweifel, daß es gelingt, durch Petrolätherextraktion den Hopfen zu entbittern und dieſe bitteren Harze durch Titration der Löſung ihrer Menge nach zu beſtimmen. Von neueren Arbeiten ſei auf die Diſſertation von Siller verwieſen, der durch Petrolätherextraktion und durch gleichzeitige gewichtsanalytiſche Beſtimmung auf eine Übereinſtimmung beider Unterſuchungen hingewieſen und gezeigt hat, daß es ſich hierbei in der Tat um reine Hopfenbitterſtoffe handelt.

Gelegentlich der früheren Ausarbeitung einer den hieſigen Laboratoriumsverhältniſſen mehr angepaßten Methode zur Bitterſtoffbeſtimmung hatte ſeinerzeit die Rohſtoff-Abteilung gleichfalls neben Titrationsbeſtimmungen gewichtsmäßige Feſtſtellungen der Bitterſtoffe vorgenommen und zwiſchen beiden eine Übereinſtimmung erhalten können, die den Wert der Bitterſtofftitration nicht fraglich erſcheinen ließ.

Die ſchließlich in letzter Zeit nochmals von der Rohſtoff-Abteilung bearbeitete Frage nach einem geeigneten, ganz einheitlichen Löſungsmittel für die bitteren Harze des Hopfens gab Gelegenheit, auch mit anderen Extraktionsmitteln recht übereinſtimmende Werte zu erhalten, die ihrerſeits wieder mit den Petrolätherauszügen ſehr gute Übereinſtimmung zeigten.

Werden Hopfen, die ſchon nach äußerer Beſchaffenheit infolge ihrer groben, derben Spindel, ihres Früchtenreichtums als wenig feine gekennzeichnet und ſchon nach Handbonitierung gleichfalls als leichte, mehlarme Produkte einzuſchätzen ſind, auf ihren Bitterſtoffanteil unterſucht, ſo zeigt ſich ſofort, daß Handbonitierung und Bitterſtoffunterſuchung völlig konform ausfallen. Werden im umgekehrten Falle recht mehlreiche, ſchwere, volle Hopfen, die bei der Einſchätzung ihres Lupulingehaltes ſchon nach einfacher Beurteilung als ſolche anzuſprechen ſind, auf ihren Bitterſtoffanteil geprüft, ſo fällt auch hier Einſchätzung und Unterſuchungsergebnis nach der gleichen Richtung hin aus.

Daß es gelingt, die Bewertung des Hopfens nach ſeiner Schwere, ſeinem Lupulingehalt durch die Beſtimmung des Bitterſtoffanteils auf einen ſicheren zahlenmäßigen Ausdruck zu bringen, kann einem Zweifel nicht unterliegen. Neumann.

Die im Auguſt 1913 unterſuchten Biere.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Kreil.**

Die Anzahl der im Monat Auguſt d. J. dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung eingeſandten Bierproben belief ſich auf 105; hiervon waren 82 untergärige und 23 obergärige Biere (2 Malz-, 6 Weiß-, 12 Süß- und 3 Braunbiere).

Außerdem wurden 3 Proben von Getränken unterſucht.

Von den untergärigen Proben waren 74 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere, und 8 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

Die Stammwürze wurde in 55 Proben feſtgeſtellt, und zwar bei 48 hellen Bieren und 7 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 13,18 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 7,94 pCt. Bllg. und bei den dunklen im Höchſtfalle 14,97 pCt. Bllg. und im niedrigſten Falle 8,92 pCt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
7— 8 pCt. Bllg. bei . .	1	—
8— 9 „ „ „ . .	—	1
9—10 „ „ , . .	5	1
10—11 „ „ „ . .	16	—
11—12 „ „ „ . .	14	—
12—13 „ „ „ . .	11	1
13—14 „ „ „ . .	1	2
14—15 „ „ „	—	2

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
50—55 pCt. bei . . .	—	1
55—60 „ „	—	1
60—65 „ „	—	2
65—70 „ „	14	2
70—75 „ „	17	—
75—80 „ „	15	1
80—85 „ „	2	—

Von 55 auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten 31 den Endvergärungsgrad erreicht, und zwar 29 helle und 2 dunkle Biere, d. h. 60 pCt. gegen 50 pCt. des vorigen Monats und 58,4 pCt. im Monat Juni.

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war meiſt niedrig.

Von den in der Tabelle I angeführten endvergorenen Proben hatten die unter Nr. 1 bis 8 angeführten hellen Biere und das unter Nr. 30 angeführte dunkle Bier einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Von den 75 auf Kleiſtertrübung unterſuchten Proben war eine kleiſtertrüb, d. h. 1,3 pCt. gegen 0 pCt. kleiſtertrübe im vorigen Monat und 0 pCt. im Monat Juni.

„Gut haltbar“ waren von 40 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben 18 Biere oder 45 pCt. gegen 25 pCt. im vorigen Monat und 33 pCt. im Monat Juni.

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Nr.	Sacch.-Anz.	Extrakt	Alkohol	Stammwürze	Vergärungsgrad	
					ſcheinbar	wirklich
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
			Helles Bier.			
1	3,57	4,98	2,80	10,45	65,7	53,1
2	3,77	5,35	3,35	11,84	67,8	54,8
3	3,18	4,63	2,89	10,28	68,0	55,0
4	3,33	4,72	2,95	10,78	68,2	55,2
5	3,30	4,72	3,02	10,62	68,9	55,7
6	3,83	5,46	3,58	12,38	69,4	56,1
7	3,16	4,59	3,05	10,54	69,5	56,3
8	3,47	5,12	3,47	11,85	70,3	56,9
9	3,19	4,69	3,35	11,21	71,4	57,8
10	2,74	4,13	2,94	9,89	72,3	58,6
11	2,85	4,35	3,14	10,48	72,4	58,6
12	2,81	4,25	3,07	10,25	72,5	58,7
13	2,61	3,98	2,87	9,61	72,9	59,1
14	3,42	5,17	3,82	12,55	73,0	59,1
15	2,95	4,51	3,29	10,92	73,0	59,1
16	3,30	5,06	3,78	12,37	73,4	59,4
17	3,04	4,61	3,47	11,34	73,5	59,4
18	2,95	4,59	3,58	11,56	73,9	59,8
19	2,63	4,19	3,07	10,09	74,3	60,1
20	2,78	4,44	3,59	11,41	75,4	61,4
21	2,71	4,31	3,45	11,03	75,5	61,1
22	2,67	4,30	3,50	11,11	75,7	61,3
23	1,89	3,03	2,48	7,94	75,9	61,7
24	2,88	4,64	3,89	12,17	76,2	61,7
25	2,89	4,67	3,93	12,27	76,4	61,8
26	2,11	3,57	3,08	9,61	78,1	63,3
27	2,74	4,68	4,21	12,81	78,9	63,9
28	2,65	4,69	4,41	13,18	79,5	64,4
29	2,21	3,86	3,61	10,90	79,8	64,7
30	2,24	4,09	3,89	11,64	81,0	65,6
31	1,83	3,39	3,44	10,12	82,9	66,9
			Dunkles Bier.			
32	3,46	4,51	2,24	8,92	60,7	49,1
33	2,07	3,49	2,92	9,17	77,2	62,6

Bei den weniger haltbaren Bieren und 38 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe	bei	—	Proben
wilde Hefe allein	„	2	„
„ „ und Stäbchen . .	„	4	„
„ „ „ Sarzina . .	„	10	„
„ „ „ Stäbchen und Sarzina	„	18	„
Stäbchen allein	„	5	„
Sarzina „	„	4	„
Stäbchen und Sarzina . . .	„	16	„
Eiweiß	„	—	„
Metalleiweiß	„	—	„
Kleiſter	„	1	Probe

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel lag in dieſem Monat keine Probe vor.

Auf künſtliche Süßſtoffe (Saccharin) waren 4 Proben zu unterſuchen, von denen in 3 Proben Saccharin deutlich nachgewieſen werden konnte.

Der Säuregehalt, berechnet auf Milchſäure, bewegte ſich bei den hellen Bieren normaler Zuſammenſetzung mit einem Stammwürzegehalt von 7,94 pCt. Bllg. bis 13,18 pCt. Bllg. zwiſchen 0,054 pCt. und 0,099 pCt. Den höchſten Säuregehalt hat das Bier mit der höchſten Stammwürze, den niedrigſten ein Bier mit 10,25 pCt. Bllg. Stammwürze.

Im Durchſchnitt ſtellte ſich der Säuregehalt bei den normalen, nicht infizierten hellen Bieren auf 0,080 pCt. bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 10,75 pCt. Bllg. oder auf 12prozentiges Bier umgerechnet auf 0,089 pCt. gegen 0,100 pCt. im gleichen Monat des Vorjahres.

Die infizierten hellen Biere, von denen eine große Anzahl vorlag, zeigten Säuregehalte von 0,010 pCt. bis 0,182 pCt. bei Stammwürzen von 9,61 pCt. Bllg. bis 12,38 pCt. Bllg. Den höchſten Säuregehalt hatte eine Probe mit 10,06 pCt. St. W.

Bei den dunklen Bieren ſchwankte der Säuregehalt zwiſchen 0,083 und 0,119 pCt. bei Stammwürzen von 9,17 bis 13,90 pCt. Bllg., und zwar hatte den höchſten Säuregehalt das Bier mit der höchſten Stammwürze und den niedrigſten Säuregehalt das mit der niedrigſten Stammwürze.

Im Durchſchnitt ſtellte ſich der Säuregehalt bei den normalrn, nicht infizierten dunklen Bieren auf 0,100 pCt. bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 12,42 pCt. Bllg. oder, auf 12prozentiges Bier umgerechnet, auf 0,096 pCt. gegen 0,133 pCt. im gleichen Monat des Vorjahres.

Die infizierten dunklen Biere zeigten Säuregehalte von 0,086—0,540 pCt. bei Stammwürzen von 8,92—14,92 pCt. Bllg. Den höchſten Säuregehalt hatte das Bier mit 14,92 pCt. Bllg. Stammwürze.

In 2 Fällen waren die Reklamationen der Abnehmer vollauf berechtigt, denn die Originalbiere aus den betreffenden Brauereien wieſen die gleichen ſchweren Infektionen auf wie die Retouren der Abnehmer.

Bei mehreren Probenſerien war das Lagerfaß noch in leidlichem biologiſchen Zuſtande, doch traten ſpäter derart ſchwere Infektionen hinzu, daß die Haltbarkeit des Abzugsbieres mäßig und noch ſchlechter ausfiel. In den meiſten Fällen lag der Infektionsherd zwiſchen Lagerfaß und Filter, nur in 3 Fällen erſt nach dem Filter. Überall hatte man durch ſcharfes Filtrieren die Haltbarkeit zu verbeſſern geſucht und teilweiſe auch mit einigem Erfolg, doch hatte man dadurch nicht die unangenehmen

Geruchs- und Geſchmacksveränderungen des Bieres verhindern können.

Erſchreckend zahlreich waren im allgemeinen die Sarzinainfektionen.

Von obergärigen Bieren waren in dieſem Monat 23 Proben eingeſandt worden, und zwar 2 Malz-, 6 Weiß-, 12 Süß- und 3 Braunbiere. Außer bei 5 Weiß- und 3 Süßbieren wurde bei allen übrigen Bieren die Zuſammenſetzung feſtgeſtellt.

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Nummer	Sacch. Anz. pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad ſcheinbar pCt.	Vergärungsgrad wirklich pCt.	Endvergoren bis pCt.
1	8,74	9,93	2,54	14,78	40,7	36,7	2,8
2	9,35	10,14	1,58	13,28	29,5	23,6	3,4
3	2,89	3,97	1,67	6,99	58,6	47,4	2,0
4	12,16	12,58	0,81	14,12	13,5	10,1	0,2
5	9,49	10,03	1,07	12,10	21,5	17,4	0,3
6	9,47	9,77	0,60	10,94	12,8	10,1	0,0
7	6,55	7,29	1,56	10,34	36,0	28,9	1,1
8	7,43	7,92	1,02	9,92	25,3	20,2	2,1
9	6,34	7,36	0,94	9,20	24,5	20,0	1,6
10	5,94	6,55	1,29	9,09	35,2	28,4	1,1
11	5,83	6,37	1,18	8,70	35,6	26,4	1,1
12	6,64	7,07	0,82	8,68	24,1	18,4	2,0
13	6,07	6,50	0,85	8,18	25,6	20,7	1,2
14	5,01	5,19	0,32	5,83	14,1	10,9	0,6
15	2,07	2,71	1,37	5,49	62,4	50,6	endv.

Nr. 1 war ein tiefbraunes Malzbier, das ſeinem Stickſtoff- und Aſchengehalte nach nur aus Malz hergeſtellt war.

Nr. 2 war ebenfalls ein dunkles Malzbier, das ſeiner Zuſammenſetzung nach zu etwa zwei Drittel der Stammwürze aus Malz eingebraut worden war. Die Bezeichnung „Malzbier" war ſomit gerechtfertigt.

Nr. 3 war ein Weißbier, das infolge mangelhafter Vergärung ſich nicht hielt.

Nr. 4—13 waren Süßbiere, von denen zwei als Malzbiere bezeichnet waren, aber nicht als ſolche bezeichnet werden durften, denn zur Herſtellung war nicht die vorgeſchriebene Menge Malz verwendet worden.

Nr. 14 und 15 waren Braunbiere.

Ferner wurden noch 5 Weißbiere, die ſich nicht klären wollten, unterſucht; alle waren ſchwer infiziert mit wilden Hefen, Sarzinen und wilden Stäbchen.

Zwei Süßbiere waren nur auf Zuſatz von Saccharin zu prüfen; das eine davon enthielt deutlich nachweisbare Mengen Saccharin. Ein anderes Süßbier war ſchwer infiziert mit Sarzinen und Stäbchen.

Endlich gelangten noch 3 Getränkeproben zur Unterſuchung. Die eine hatte 7,45 pCt. Extrakt und war alkoholfrei. Die anderen beiden waren identiſch, nur einmal vom Abnehmer und einmal vom Herſteller eingeſandt. Die Unterſchiede im Befunde waren auf ungleichmäßiges Arbeiten bei der Herſtellung zurückzuführen. Beide hatten etwa 4 pCt. urſprünglichen Extrakt, der aus Zucker beſtand, und waren mehr oder weniger in wilde Gärung übergegangen, ſo daß in der einen Probe 0,04, in der anderen 0,13 pCt. Alkohol vorhanden war. Der Süße hatte man durch reichliche Zugabe von Saccharin nachgeholfen. Als Bier konnte das Getränk nicht angeſprochen werden und ſollte es auch nicht gelten, doch wurde es als Erſatz für Malzbier gehandelt. Als Erſatz für Malzbier konnte es nach dem Analyſenbefunde nicht im entfernteſten in Frage kommen, ſondern es war eine nicht einmal vollwertige Limonade.

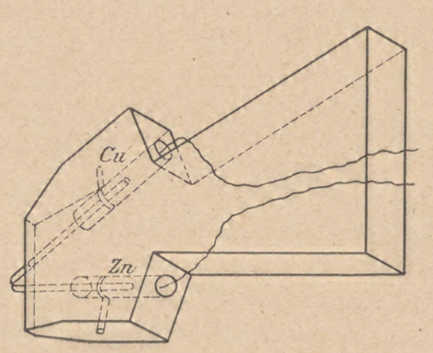
Feuchtigkeitsbeſtimmung im Mais auf elektriſchem Wege.

Vor einiger Zeit berichtete der Unterzeichnete in dieſer Wochenſchrift Nr. 28 d. J. über die Waſſerbeſtimmungsmethode auf elektriſchem Wege, welche von Briggs im Vereinigten Staaten-Laboratorium zu Waſhington ausgearbeitet war. Dieſe Mitteilung hat ein auffallend ſtarkes Echo in Europa gefunden, denn nicht nur aus Deutſchland, ſondern auch aus anderen Ländern erhielten wir über den Apparat und die Beſtimmungsweiſe Anfragen, welche wir leider nicht zu beantworten vermochten, da uns aus Amerika mitgeteilt wurde, daß über dieſen Gegenſtand noch Verſuche im Gange ſeien. Nun finden wir im „American Elevator and Graintrade" Juni 1913, abermals eine Veröffentlichung auf dieſem Gebiete von Morton Morgan, welche im weſentlichen das Folgende enthält:

Prof. Zeleny von der Univerſität Minneſota hat einen für die Waſſerbeſtimmung im Mais auf elektriſchem Wege geeigneten Apparat gebaut. Die Abbildung zeigt den wichtigſten Teil des Apparates in ſeiner ſchematiſchen Anordnung. Zwei Stäbe von verſchiedenen Metallen, Kupfer und Zink, ſind in eine iſolierende Maſſe eingelaſſen. Ihre in Spitzen auslaufenden Enden ſind nur ſoweit von einander entfernt, daß man beide in ein Maiskorn ſtechen kann. Der andere Teil des Apparates beſteht aus einem empfindlichen Spiegelgalvanometer. Sobald die Metallſpitzen in das Getreidekorn geſteckt ſind, tritt eine elektrolytiſche Wirkung auf, die am Galvanometer bemerkbar iſt. Die Ablenkung der Galvanometerpendel liefert den Feuchtigkeitsgehalt. Die ganze Beſtimmung dauert nur wenige Sekunden.

Dieſe ſoeben beſchriebene Bauart war die urſprüngliche Form. Bald darauf baute Profeſſor Zeleny einen anderen Apparat, nach dem gleichen Prinzip. Er unterſcheidet ſich von dem erſten dadurch, daß er tragbar iſt, daß die Elektroden aus gleichen Metallen beſtehen, und daß der Strom von einer kleinen Trockenbatterie geliefert wird.

Der große Unterſchied zwiſchen den Ausführungsformen von Zeleny und Briggs beſteht darin, daß der erſtere ein einziges Korn, der letztere mehrere Liter Getreide gebraucht. Es iſt klar, daß die vorſtehend beſprochene Methode für die Praxis nicht ohne weiteres Bedeutung haben kann, da man ſelbſt bei einem Dutzend Beſtimmungen mit verſchiedenen Körnern wahrſcheinlich keinen Durchſchnittswaſſergehalt erlangen wird, wenn die Auswahl der Körner, ſowie überhaupt die Vorbereitung der Probe, nicht nach einem beſtimmten Plane erfolgt. Trotzdem haben wir ſie mitgeteilt, da ſie vielleicht ebenſo wie die von Briggs Anregung zu weiteren Verſuchsanſtellungen liefern wird.



Aus verſchiedenen amerikaniſchen Berichten geht übrigens hervor, daß man für die Waſſerbeſtimmung auch dort die Deſtillationsmethode immer noch als die ſicherſte betrachtet.

(Nach „Elevator and Graintrade", Juni 1913.)

J. F. Hoffmann.

Literatur.

Prof. Carl Oppenheimer, Dr. phil. et med.: „Die Fermente und ihre Wirkungen", Band I, IV. Auflage, Leipzig, F. C. W. Vogels, Verlag.

Der Verfaſſer übergibt ſein bekanntes, völlig umgearbeitetes Werk, das dadurch auf zwei Bände angewachſen iſt, in IV. Auflage der Öffentlichkeit. Der 1. Band, den 1. Hauptteil „Allgemeine Chemie und Biologie der Fermente", vom 2. Hauptteil die Abteilung „Hydrolaſen" enthaltend, iſt nunmehr erſchienen. Der 2. Band wird die anderen Abteilungen des 2. Hauptteiles, nämlich die „Zymaſen", dieſe in gänzlich neuer Form, und die unter dem Palladinſchen Gruppennamen „Atmungsfermente" zuſammengefaßten Oxydaſen und Redukaſen und als „Phyſikaliſch-Chemiſchen Teil" den wieder von Profeſſor R. O. Herzog bearbeiteten 3. Hauptteil bringen.

Wenn man bedenkt, welch kurze Zeit verſtrichen iſt, ſeit E. Buchner mit ſeiner Arbeit über die Trennung der Zymaſen von den Hefezellen Aufklärung über das eigentliche Weſen der Fermente gebracht und damit erſt die klare Definition dieſer Körperklaſſe ermöglicht hat, möchte man es kaum für möglich halten, daß ſeitdem das Oppenheimerſche Werk zum dritten Male neu aufgelegt werden mußte. Dies erklärt ſich aber wohl zwanglos dadurch, daß eben dieſe Entdeckung Buchners buchſtäblich bahnbrechend wirkend, den Anſtoß gegeben hat zu der überaus regen Tätigkeit, die dieſem Gebiete heute von ſeiten der chemiſchen und mediziniſchen Forſchung entgegengebracht wird. Der Verfaſſer aber, der ſich in der ſeltenen Lage befindet, dieſe beiden Wiſſensgebiete zu beherrſchen, hat als Herausgeber des Centralblattes für Biochemie Gelegenheit, dauernd alle hier einſchlägigen Arbeiten zu verfolgen. Nur im Beſitze eines derartig gut geſichteten Tatſachenmaterials konnte er dieſe mit unendlicher Mühe und peinlichſter Genauigkeit bearbeitete Neuauflage unter Berückſichtigung der Literatur bis Anfang 1913 zuwege bringen. Viele Fragen ſind gerade in neueſter Zeit ſo intenſiv bearbeitet worden, daß anſtatt der anfangs lediglich beabſichtigten Materialergänzung eine völlige Neubearbeitung faſt aller Kapitel nötig geworden iſt. Die Klaſſifikation der III. Auflage bleibt in der Hauptſache beibehalten, doch mußte die Darſtellung der meiſten Einzelkapitel geändert werden. Es ſei hier nur auf die Angliederung der Eſteraſen an die Lipaſen, die Einordnung der Nukleaſen unter die Karbohydraſen und die durch die kürzlich erfolgte Aufklärung der komplexen Natur des Emulſins eingetretene gänzlich neue Wertung der Glykoſidaſen hingewieſen. Mit großem Intereſſe darf dem zweiten Bande entgegengeſehen werden, in dem wohl auch wieder durch gleichzeitige Beifügung von Titel, Erſcheinungsort und -jahr der betreffenden Arbeiten muſterhaft gehaltene Autorenregiſter enthalten ſein wird. Es wäre nur zu wünſchen, daß andere ſonſt auf gleicher Höhe ſtehende Erſcheinungen unſerer Literatur ebenfalls ſo ſorgfältig überſichtlich ausgeſtaltet würden, wie dieſes nicht nur wiſſenſchaftlich ſchön angelegte Buch, das dadurch auch als hervorragend handliches Nachſchlagewerk in Fachkreiſen einfach unentbehrlich werden muß.

Kurz nach dem Erſcheinen der erſten Auflage hat kein geringerer als E. Buchner zum Verfaſſer geäußert: „Ein gefährliches Experiment, die „Fermente" ſo zuſammengefaßt in Buchform erſcheinen zu laſſen! Ich gratuliere Ihnen, daß es Ihnen gelungen iſt." — Heute wird es niemandem einfallen, „die Fermente" als nicht in jeder Beziehung muſtergültig zu bezeichnen, beſonders was die bequeme und überſichtliche Anordnung und Vollſtändigkeit anbetrifft. Die IV. Auflage kann man den Fachkollegen aufs Beſte empfehlen.

Dr. R. von der Heide.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

A. Bellet: Neue Methode zur Beſtimmung der Milchſäure.

Die Beſtimmung der Milchſäure in komplexen organiſchen Flüſſigkeiten hat drei Schwierigkeiten zu überwinden, nämlich die raſche und vollſtändige Abſcheidung der Eiweißſtoffe, die raſche und vollſtändige Extraktion der Milchſäure durch Äther und die eigentliche Beſtimmung der Säure ſelbſt. — Die Fällung der Eiweißſtoffe erfolgt am beſten mit Hilfe des Reagenſes von Patein und Dufau. — Zur Extraktion der Milchſäure aus der eiweißfreien Löſung neutraliſiert man letztere mit Natronlauge, dampft die Flüſſigkeit zur Sirupkonſiſtenz ein, ſetzt 1—2 ccm 20prozentiger Schwefelſäure zu, miſcht das Ganze mit etwas waſſerfreiem Natriumſulfat und trockenem Quarzſand, packt die Maſſe in eine Filtrierpapierhülſe und extrahiert letztere in einem Soxhletapparat 3 Stunden lang mit Äther. Um eine vollſtändige Extraktion zu erreichen, hat Verfaſſer den Soxhletapparat dadurch abgeändert, daß er den Boden der Soxhletröhre durchbohrte und die Ablaufröhre mit einem Hahn verſah, um das Ablaufen des Äthers nach Wunſch regulieren zu können. Durch das tropfenweiſe Zurückfließen des Äthers auf die zu extrahierende Maſſe wird in weniger als 3 Stunden eine 99—100prozentige Extraktion der Milchſäure ermöglicht. Außer Milchſäure werden hierbei auch etwa vorhandene andere Säuren, wie β-Oxybutterſäure, Bernſteinſäure, Oxalſäure uſw., extrahiert.

Die Beſtimmung der Milchſäure in dieſem Säuregemiſch erfolgt in der Weiſe, daß man dieſes Gemiſch der Oxydation durch 1,5prozentiger Permanganatlöſung in Gegenwart von Schwefelſäure unterwirft, wobei die Milchſäure zu Azetaldehyd oxydiert wird. Der Azetaldehyd wird in dem Maße ſeiner Bildung in eine alkaliſche Silberlöſung geleitet, wobei letztere im Sinne der Gleichung: $Ag_2O + CH_3CHO = 2\,Ag + CH_3COOH$ reduziert wird. Bernſteinſäure wird durch die 1,5prozentige Permanganatlöſung nicht angegriffen, β-Oxybutterſäure zu Azeton, Oxalſäure zu Kohlenſäure oxydiert, ſo daß von dieſen Oxydationsprodukten nur dasjenige der Milchſäure, d. i. Azetaldehyd, mit der alkaliſchen Silberlöſung zu reagieren vermag. Als alkaliſche Silberlöſung wird eine Löſung von 15 g $AgNO_3$, 150 g NH_3, 100 g Natronlauge und Waſſer zu 500 ccm verwendet.

Der bei der Beſtimmung benutzte Apparat beſteht aus einem 500 ccm-Kolben, der durch einen dreifach durchbohrten Gummiſtopfen verſchloſſen iſt. Die eine Durchbohrung trägt ein bis auf den Boden des Kolbens reichendes Luftzuführungsrohr, die andere eine mit der Permanganatlöſung beſchickte Bürette, die dritte eine Verbindungsröhre. Letztere verbindet den Kolben mit einem vertikal abſteigenden Kühler, der in einen mit der erwähnten Silberlöſung beſchickten Zylinder endigt. An letzteren ſchließt ſich ein zweiter derartiger Zylinder an, welcher ebenfalls einen Rückflußkühler trägt. Letzterer ſteht mit einer Luftpumpe in Verbindung. — In den erwähnten Kolben bringt man das durch die Ätherextraktion erhaltene Säuregemiſch, verdünnt dasſelbe mit Waſſer auf 200 ccm, ſäuert es mit Schwefelſäure ſtark an und erhitzt es zum Sieden. Hierauf läßt man tropfenweiſe die Permanganatlöſung derart zufließen, daß erſt dann der nächſte Tropfen zugefügt wird, wenn die roſa Färbung der Flüſſigkeit wieder verſchwunden iſt. Sobald die roſa Färbung beſtehen bleibt, ſchließt man die Bürette, unterbricht das Sieden und ſaugt zwei bis drei Minuten Luft durch den Apparat. Man ſtellt ſodann die Pumpe ab, wäſcht die beiden Kühler mit etwas Waſſer nach, filtriert nach 30 Minuten den Inhalt der beiden Zylinder durch zwei Lagen von Glaswolle und Asbeſt, wäſcht nach und beſtimmt das nicht reduzierte Silber nach Carpentier-Volhard. — Auf die angegebene Weiſe läßt ſich die Milchſäure nicht nur in vergorenen Flüſſigkeiten, ſondern auch in Blut, Harn und den anderen Ausſcheidungsprodukten des Körpers mit großer Genauigkeit beſtimmen.

(Bull. Soc. Chim. de France [4] 13, 565—72;
durch Chem. Zentralbl.) W.

Emil Baur: Über die Geneſis der Kohlehydrate.

Es wird zu zeigen verſucht, wie die in Blättern, Stengeln, unreifen Rüben und unreifen Früchten regelmäßig vorkommenden Carbonſäuren der aliphatiſchen Reihe (Oxalſäure, Ameiſenſäure, Glyoxalſäure, Glykolſäure, Äpfelſäure und Zitronenſäure) unter ſich und mit Formaldehyd, dem einfachſten Kohlenhydrat, zuſammenhängen, wobei die Glykolſäure die Brücke bildet. Dieſelben Oxyſäuren, welche danach als Vorſtufen der Kohlenhydrate anzuſehen ſind, liefern nach ihrer Amidierung auch die erſten Bauſteine des Eiweißes. Die Geneſis der Proteine und die der Kohlenhydrate hat eine gemeinſame Wurzel in den Pflanzenſäuren, und die Oxalſäure iſt letzten Endes der Stammvater der organiſchen Chemie.

(Die Naturwiſſenſchaften, 1, 474—77.) W.

Johs. Schmidt: Das Längenwachstum der Hopfendolden und ſeine tägliche Periodizität.

Verfaſſer ſtellte feſt, daß das Längenwachstum der Hopfendolden unter natürlichen Bedingungen eine deutliche ausgeprägte tägliche Periode aufweiſt; das Wachstum iſt am geringſten während der Nacht, am größten während des Tages. Dieſe Periodizität iſt bedingt durch äußere Faktoren, unter denen die Temperatur einen ſo überwältigen Einfluß ausübt, daß ſie unter natürlichen Bedingungen den Grad des Wachstums beſtimmt.

(Comptes rendus des Travaux du Laboratoire de Carlsberg; 1913, 10. Band, 2. Lieferung, S. 235.) W.

E. Pinoff und K. Gude: Leicht ausführbare quantitative Beſtimmungsmethode der Pentoſen neben anderen Zuckerarten mit Hilfe des Spektralapparates.

Erhitzt man eine pentoſenhaltige, ſtark mit Alkohol verdünnte Löſung nach dem Zuſatz von konzentrierter Salzſäure und Phloroglucin, ſo erhält man eine dunkle Löſung, welche beim Verdünnen eine rote Färbung annimmt und einen, zwei oder drei Abſorptionsſtreifen zeigt. Die Intenſität der Farbe entſpricht quantitativ der angewandten Menge Pentoſe. Beimengung anderer Zuckerarten iſt ohne Einfluß auf die Reaktion.

(Chem. Ztg., 1913, **37**, 621.) W.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Großbehälter für Bier aus übereinandergeſtellten, innen und außen emaillierten, nahtlos geſchweißten Metallgefäßen.

Schwelmer Eiſenwerk Müller & Co.
Akt.-Geſ. in Schwelm i. Weſtf.

Großbehälter für Bier aus übereinandergeſtellten, innen und außen emaillierten, nahtlos geſchweißten Metallgefäßen, dadurch gekennzeichnet, daß die Böden und die Deckel der Gefäße in gleicher Weiſe nach oben gewölbt ſind, ſo daß je ein Boden und je ein Deckel genau aufeinanderpaſſen und ſich gegenſeitig ſtützen.

(D. R. P. Nr. 263235 vom 20. Oktober 1909.)

Vorrichtung zum ſelbſttätigen Regeln des Würzeabfluſſes aus Läuterbottichen.

Stanton Wilding Cole in London.

1. Vorrichtung zum ſelbſttätigen Regeln des Würzeabfluſſes aus Läuterbottichen unter Mitwirkung eines dem jeweiligen Druck im Bottich entſprechend ſich ſelbſttätig öffnenden bzw. ſchließenden Druckventils in der Auslaßleitung, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil durch ein auf einem Hebel ſitzendes Gegengewicht ausgewuchtet iſt, das durch ein Uhrwerk mit einſtellbarer Geſchwindigkeit gleichmäßig gegen den Drehpunkt des Hebels bewegt wird, ſo daß die Belaſtung des Ventils ſelbſttätig ſo vermindert wird, daß die Flüſſigkeit mit geringſter Saugwirkung auf den Seihboden vollſtändig abgezogen wird.

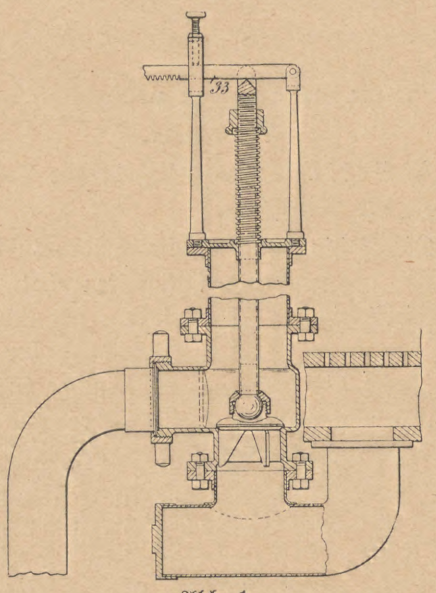


Abb. 1.

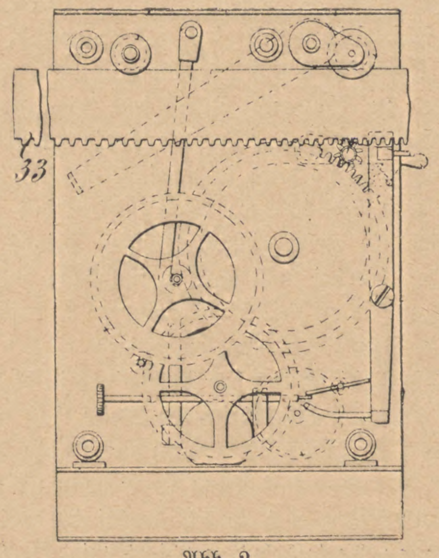


Abb. 2.

2. Ausführungsform der Regelungsvorrichtung nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Uhrwerk mit einer durch Pendel od. dgl. betriebenen Hemmung verſehen iſt, die das Uhrwerk nur dann freigibt, wenn der Gegengewichtshebel aus der wagerechten Lage fällt, derart, daß das Uhrwerk nur bei fallendem Druck der Würze in Gang geſetzt wird und das Gegengewicht zum Drehpunkt des Hebels hinbewegt, um den Hebel wieder in die Wagerechte zu bringen und einen gleichmäßigen Abfluß der Würze mit geringſter Saugwirkung auf dem Seihboden zu ſichern.

(D. R. P. Nr. 262 688 vom 12. Mai 1912.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 264 370. Geſchloſſener Keimkaſten zur Grünmalzbereitung unter zeitweiſem Luftabſchluß. **Oskar Goettel**, Leipzig, Emilienſtr. 21. 28. Oktober 1911. T. 16 747.

Kl. 6a. Nr. 264 384. Geſchloſſener Keimkaſten zur Grünmalzbereitung unter zeitweiſem Luftabſchluß; Zuſ. z. Pat. 264 370. **Oskar Goettel**, Leipzig, Emilienſtr 21. 3. November 1912. G. 37 828.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 563977. Malzwendepflug mit Flügeln vor den Scharen. **Theodor Geiger**, Heilbronn a. N., Kloſtergaſſe 13. 30. Juli 1913. G. 34 008.

Kl. 6 a. Nr. 564 058. Ausziehbare Garhorde für Hopfentrocknungsapparate mit klappenartiger ſelbſttätiger Entleerungsvorrichtung. **Guſtav Stahl**, Ludwigsburg, Württ. 31. Juli 1913. St. 18 118.

Kl. 6b. Nr. 562 212. Liegendes Gärgefäß. **Pfaudler-Werke** A.-G., Schwetzingen. 23. Juni 1913. P. 23 879.

Kl. 6b. Nr. 562 766. Vorrichtung zum Abziehen von Würze und Dünnmaiſche. **Richard Kunze**, Merſeburg bei Halle a. S. 9. Juli 1913. K. 58 929.

Kl. 6b. Nr. 563 063. Hopfenentlaugungsapparat mit Siebanordnung. **Alfred Haenel**, Roederhof b. Halberſtadt. 30. November 1912. H. 58 579.

Kl. 6b. Nr. 563 087. Gärbottichſchwimmer aus Aluminium mit autogen eingeſchweißtem Boden. **Ernſt Hetzheim**, Greiz. 21. Juni 1913. H. 61 587.

Kl. 6b. Nr. 563 129. Von außen einſetzbares Gärbottichventil. **Carl Eduard Breitwiſch** jr., Cöln-Lindenthal, Kerpener Straße 62. 24. Juli 1913. B. 64 766.

Kl. 6b. Nr. 565 415. Läuterbottich mit über dem Seihboden herausnehmbar angeordnetem, zweitem gelochten Boden. **Anton Schneiderhan**, Nordſtetten b. Horb a. N. 9. Auguſt 1913. Sch. 49 308.

4. Oktober 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 40.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von
M. Delbrück.

redigiert von
W. Windiſch.

Inhalt.

Bierherſtellungsverſuche mit künſtlicher Säuerung der Maiſche durch den Bacillus Delbrücki. S. 521.
Die Malze des letzten und vorletzten Jahres in ihrem Gehalt an Mineralbeſtandteilen. S. 524.
Die Kohlenſäurerast bei der Grünmalzbereitung. S. 527.
Über die Löslichkeit der Inhaltsſtoffe des Hopfens. S. 530.
Über braunſpitzige Gerſte. S. 530.
Beiträge zur Geſchichte der mediziniſchen Anwendung der Hefe. S. 531.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 532.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 532.
Patent-Angelegenheiten. S. 532.

Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Bierherſtellungsverſuche mit künſtlicher Säuerung der Maiſche durch den Bacillus Delbrücki.

Von **W. Windiſch.**

Auf der Oktobertagung 1911 (ſ. Jahrbuch 1911, S. 381) ſprach ich unter anderem über den Kampf gegen die Karbonate des Brauwaſſers und über die Mittel zur Erhöhung der Azidität des Bieres.

Es iſt eine nicht wegzuleugnende Tatſache, daß unſere hellen Biere zum weitaus größten Teil eine zu geringe „Azidität“ aufweiſen.

Das Weſen der „Azidität“.

Unter „Azidität“ verſteht man den Säuregrad, gemeſſen durch Titration mit Natronlauge gegen Lackmus, alſo den Gehalt an Stoffen, die gegen Lackmus ſauer reagieren.

Dieſe Stoffe ſind nicht einheitlicher Natur; ſie beſtehen aus einem Gemiſch von ſauren Salzen und freien organiſchen Säuren, unter welch letzteren die Milchſäure die hauptſächlichſte Rolle ſpielt, zum mindeſten in geſchmacklicher Beziehung.

Die Würze reagiert ebenfalls bereits ſauer; ſie enthält aber keine freien Säuren, oder doch höchſtens nur in nicht nennenswerten Mengen; die freien Säuren, als Bernſteinſäure, Milchſäure, Eſſigſäure und andere Säuren, die wir noch nicht näher kennen, werden erſt während der Gärung gebildet.

Oft bleiben die bei der Gärung gebildeten freien Säuren nicht in ihrer ganzen Menge dem Biere erhalten, ſondern werden zum Teil abgebunden und auf dieſe Weiſe ihrer Eigenart als freie Säure beraubt.

Zu dieſen Säure bindenden Stoffen gehören z. B. die ſekundären Phosphate, die in manchen Würzen infolge der Eigenart des Malzes enthalten ſind, in größeren Mengen aber gebildet werden können aus den primären Phosphaten beim Arbeiten mit alkaliſchem z. B. karbonatreichem Waſſer. Das iſt die übelſte Eigenſchaft der Karbonatwäſſer.

Die bei der Gärung gebildeten freien organiſchen Säuren werden durch die ſekundären Phosphate gebunden. Sekundäres Kaliumphosphat ſetzt ſich mit Milchſäure z. B. glatt um zu primärem, ſauer reagierendem phosphorſaurem Kali und milchſaurem Kali. Die freie Milchſäure geht alſo dabei über in ein milchſaures Salz, das ſo gut wie wertlos iſt, und in ein ſaures Salz. Dieſes hat aber, obwohl es ebenfalls ein ſaurer Stoff iſt, und die „Azidität“ des Bieres erhöht, lange nicht die Bedeutung, wie die freie Milchſäure. Von zwei Bieren mit gleicher „Azidität“ iſt unter ſonſt gleichen Verhältniſſen das am beſten, das die höchſte Menge freier organiſcher Säure enthält. Für deren Bildung und Erhaltung müſſen wir alſo in erſter Linie Sorge tragen.

Die „Azidität“ hat nicht nur Bedeutung für das fertige Bier, ſie iſt auch von ausſchlaggebendem Einfluß für den Verlauf der ganzen Bierherſtellung; ſie beeinflußt eine ganze Reihe von Vorgängen beim Maiſchen, Gären und Lagern, die nicht nur ihren Ausdruck finden im Verlauf des Maiſchprozeſſes, in der Ausbeute, in den Gärungs- und Klärungserſcheinungen, in der Haltbarkeit, ſondern in deren Schlußwirkung auch im Charakter und Geſchmack des Bieres.

Folgen zu geringer Azidität.

Schon die Maiſche muß einen beſtimmten Säuregrad, eine beſtimmte Azidität aufweiſen; zu geringe Azidität beeinflußt die Tätigkeit der Enzyme nachteilig, was ſowohl in geringerer Ausbeute als auch in ungünſtigerer Zuſammenſetzung der Würze zum Ausdruck kommt; Würzen mit zu geringer Azidität färben beim Hopfenkochen zu und erſchweren die Ausſcheidung der Eiweißſtoffe in der Hopfenpfanne; die Würzen haben beim Ausſchlagen keinen genügenden Bruch und ſchlechten Glanz. Würzen mit dem „richtigen“ Säuregrad ſcheiden beim Hopfenkochen das Eiweiß grobflockiger und reichlicher aus und kochen ſich mit prachtvollem Glanz. Über den „richtigen“ Säuregrad, den eine Eiweißlöſung haben muß, die beim Kochen das gerinnbare Eiweiß möglichſt vollkommen und reſtlos ausſcheiden ſoll, liegen ausgezeichnete Arbeiten vor von Prof. Sörenſen vom Karlsberg-Laboratorium in Kopenhagen, auf die wir demnächſt näher in der „Wochenſchrift“ eingehen werden. Dieſe Arbeiten ſetzen uns in den Stand, den Säuregrad der Würzen ſo zu bemeſſen, daß eine möglichſt vollkommene Ausſcheidung des gerinnbaren Eiweißes gewährleiſtet iſt.

Die Würzen, die infolge zu geringer Azidität beim Ausſchlagen kein „Feuer“ haben, ſetzen den Trub auf dem Kühlſchiff nur ſchwer und unvollkommen ab, ſie ſtehen auf der Kühle nicht „ſchwarz“, ſondern fuchſig. Der fuchſige Schein wird verurſacht durch ſehr fein verteiltes Eiweiß, das in der Pfanne nicht zum Zuſammenflocken gekommen iſt.

Die Biere aus dieſen Würzen klären ſich nicht feurig auf dem Schaugläschen, reifen und klären ſchlecht auf dem Lagerfaß, bereiten oft Filtrationsſchwierigkeiten und laſſen zu allermeiſt nicht bloß im Ausſehen, ſondern auch im Geſchmack erheblich zu wünſchen übrig. Sie ſind auch faſt immer kälteempfindlich.

Über die Bedeutung all dieſer Erſcheinung iſt ſich die Praxis längſt einig. Der erfahrene Praktiker legt nicht umſonſt Wert auf guten Bruch und feinen Glanz beim Ausſchlagen, er beobachtet nicht umſonſt das Schaugläschen im Gärkeller und das Fortſchreiten der Klärung auf dem Lagerfaß kritiſch und hat ſeine nur allzuberechtigten Bedenken, wenn die Klärungserſcheinungen hier zu wünſchen übrig laſſen.

Auch das ſchwere Filtrieren des Trubs hängt aufs innigſte mit der Azidität zuſammen und wird vom Praktiker nicht nur wegen des Zeit- und Würzeverluſtes und der Infektionsgefahr beanſtandet, ſondern weil er weiß, daß damit zumeiſt noch andere unerwünſchte Erſcheinungen Hand in Hand gehen.

Die Klärung des Bieres, d. h. ſein Vermögen, ſich leicht von darin fein ſuſpendierten Stoffen, zum Teil kolloidaler Natur, im Verlauf des Bierwerdeprozeſſes zu reinigen, iſt von ganz außerordentlicher Wichtigkeit. Die hier in Rede ſtehenden Stoffe ſind eiweißartiger Natur und ſind das, was der Brauer gewöhnlich mit „Glutin“ bezeichnet. Dieſes Glutin tritt z. B. bei der Kältetrübung ſehr deutlich in die Erſcheinung; es iſt aber auch in den kälteempfindlichen Bieren, wenn auch in erheblich feiner verteilter Form und in geringerer Menge vorhanden, ehe das Bier kältetrüb geworden iſt.

Die Bedeutung dieſer Stoffe fängt man jetzt erſt an, in ihrem vollen Umfange zu erkennen. Sie hängen offenbar aufs innigſte zuſammen mit dem Geſchmack des Bieres, insbeſondere mit dem rauhen, unedlen, die Zunge beleidigenden Hopfenbittergeſchmack. Solcher Biere gibt es bei uns nicht wenig; kälteempfindliche Biere — und viele unſerer Biere ſind kälteempfindlich — weiſen dieſen Geſchmack immer auf, und in einfach unerträglichem Maße die kältetrüb gewordenen Biere.

Der erſte, der auf dieſe Stoffe mit dem Finger gezeigt und ihre Bedeutung erkannt hat, war der geniale und beharrliche engliſche Forſcher Horace T. Brown, deſſen klaſſiſche Arbeit über „die Stickſtofffrage in der Brauerei" ich in Nr. 12 und 13 der Wochenſchrift des laufenden Jahrganges in wörtlicher Überſetzung gebracht habe, in voller Erkenntnis der großen Tragweite der Bedeutung dieſer Arbeit.

Brown beſchäftigt ſich in dieſer Abhandlung hauptſächlich mit der ſog. „amorphen Subſtanz" der Würze und des Bieres, der Subſtanz, die wir gemeinhin mit „Glutin" bezeichnen. Er brandmarkt dieſe Glutinkörper als die Träger des ſchlechten Hopfengeſchmackes und ſagt u. a.:

„Das Hopfenharz iſt offenbar auf der Oberfläche der feinen Glutinpartikelchen infolge der Adſorption angehäuft; und dieſe Eigenſchaft der amorphen Subſtanz erklärt zweifellos den rauhbitteren Geſchmack, den man ſtets bei Bieren findet, die bei der Abkühlung kältetrüb geworden ſind, ein Geſchmack, der ſofort verſchwindet, wenn die Temperatur des Bieres wieder ſo weit erhöht wird, daß der Kälteſchleier verſchwindet. Der ſtarke Hopfenbittergeſchmack kann nur damit erklärt werden, daß das Hopfenharz auf der ungeheuer großen Oberfläche der Partikelchen angehäuft iſt."

Auf die Brownſche Arbeit, insbeſondere auf den eben zitierten Paſſus derſelben geht F. Emsländer in der Wochenſchrift für Brauerei ebenfalls ein und belegt die Richtigkeit der Brownſchen Auffaſſung mit treffenden Erfahrungen aus der Praxis.

Die Anweſenheit und Menge dieſer höchſt nachteiligen Körperchen im Bier hängt nun aufs innigſte mit der Azidität des Bieres zuſammen. Ein einfacher Beweis dafür iſt ſchon das Verhalten der dunklen Biere. Dieſe kochen ſich zu allermeiſt mit prachtvollem Glanz auf der Hopfenpfanne, klären ſich gut und ſind faſt nie kälteempfindlich. Würze und Biere aus dunklen Malzen haben aber ſtets eine beträchtlich höhere Azidität als die aus hellen Malzen. Ja, ich war ſogar imſtande, die Untugenden eines hellen Malzes, die durch einen ſehr hohen Karbonatgehalt des Waſſers noch weſentlich erhöht wurden, zu beheben, einfach durch Verarbeitung dieſes Malzes zu dunklem Bier durch Mitverwendung von viel Farbmalz, das bekanntlich eine ſehr hohe Azidität beſitzt. Über dieſen Fall berichtete ich in meinem Oktobervortrag 1910 (Jahrbuch 1910, S. 323).

Aus alledem müſſen wir die Schlußfolgerung ziehen, daß unſere ganze Arbeitsweiſe in der Brauerei darauf gerichtet ſein muß, die Entſtehung dieſer ſchädlichen Körper entweder zu vermeiden, oder aber ſie in unſchädliche Stoffe überzuführen, abzubauen, oder ſie möglichſt frühzeitig aus dem Bier zu entfernen. Sie bilden ſich beſonders reichlich und ihre Abſcheidung in der Pfanne, auf dem Kühlſchiff, im Gärbottich, auf dem Lagerfaß iſt beſonders erſchwert, wenn unſere Würzen und Bieren einen zu geringen Säuregehalt haben. Der Säuregehalt des Bieres leidet aber durch nichts mehr not, als durch die Karbonate des Brauwaſſers, die ſäurezerſtörend wirken. Die Biere aus ſtark karbonathaltigem Waſſer ſind immer unedel im Hopfenbitter, rauh und platt; ſie waren während der Fabrikation und ſind als Endprodukt zu ſäurearm, enthalten zu viele während der Herſtellung gebildete und nicht entfernte Glutinkörperchen, die die Träger des herb-bitteren Geſchmackes ſind. Der Name „Karbonatbier" ſagt heutzutage ſchon gerade genug.

Es genügt in dieſer Beziehung etwa nicht, daß das fertige Bier einen genügend hohen Säuregehalt hat; es wäre eine ganz verkehrte und ergebnisloſe Maßnahme, die obendrein verboten iſt, wollte man etwa dem fertigen Bier irgend eine Säure, ſagen wir einmal Milchſäure, zuſetzen. Dadurch würde man jedenfalls gar nichts beſſern. Säurereiche Biere ſind nicht wohlſchmeckend, edelbitter im Hopfengeſchmack, ſie ſind nicht kälteempfindlich, nur weil ſie im fertigen Zuſtand reichlich Säure haben, ſondern weil ſie während des ganzen Fabrikationsprozeſſes genügend Säure hatten, die der Anlaß war zur vollkommeneren Ausſcheidung der feinen Eiweißteilchen beim Hopfenkochen, auf der Kühle, auf dem Gärbottich und Lagerfaß. Die Säure muß vom Anfang an da ſein und da bleiben, ſonſt verfehlt ſie in der Hauptſache ihren Zweck.

Für die Säure, gegen die Karbonate!

Die Loſung muß alſo lauten: Für die Säure, gegen die Säurezerſtörer! Von den ſauren, ſtichigen Bieren der Vergangenheit iſt hier natürlich keine Rede; die meinen wir nicht und die — gibt es auch nicht mehr heutzutage.

Die wichtigſten Säurezerſtörer ſind aber die Karbonate in karbonatreichen Brauwäſſern. Nützen tun dieſe nie, wir brauchen ſie nie und nirgends, aber ſie können ſchaden und tun es öfter als uns lieb ſein kann. Deswegen haben wir ihnen den Krieg erklärt und bekämpfen ſie, wo ſie uns hindernd in den Weg treten.

Im Laufe der letzten Jahre haben wir manche Wege beſprochen, auf denen wir den Karbonaten wirkſam begegnen können. Im Laufe dieſes Jahres ließ ich eine Artikelſerie in der Wochenſchrift erſcheinen, die ſich ſpeziell mit der Bedeutung und der Bekämpfung der Karbonate befaßte, und zwar betrachteten wir folgende vier Methoden.

1. Die Ausſcheidung der Karbonate durch Kochen des Waſſers mit und ohne Druck.

Dieſe Methode iſt zeitraubend, unbequem, koſtet Geld und führt dabei noch lange nicht immer zum Ziel.

2. Die Ausſcheidung der Karbonate aus dem Waſſer mittelſt Kalk.

Dieſe Methode iſt elegant, billig und führt ſtets zu einer Verbeſſerung. Sie erfordert allerdings eine regelmäßige Überwachung und iſt überdies zurzeit noch nicht geſetzlich geſtattet.

3. Die teilweiſe Unſchädlichmachung der Karbonate durch Gips.

Dieſe Methode iſt bequem und ungefährlich, dabei geſetzlich zuläſſig, aber nicht ausreichend. Ihre Wirkung iſt unvollkommen inſofern, als die durch den Gipszuſatz bedingte Salzzufuhr zum Waſſer und zum Bier nicht gerade günſtig iſt für den Biercharakter, ſo weit es ſich wenigſtens um mittel oder ſchwachprozentige helle Biere, insbeſondere helle Hopfenbiere handelt, und dieſe kommen in Norddeutſchland in erſter Linie in Frage.

4. Die Neutraliſation der Karbonate durch Säuren.

Dieſes Verfahren iſt bequem, wirkſam, nicht teuer und nicht zeitraubend und verbürgt immer eine ſichere Verbeſſerung, beſonders wenn der Gehalt des Waſſers an Karbonaten nicht allzu hoch iſt und durch deren Neutraliſation der Salzgehalt des Waſſers nicht zu ſtark wird.

Bei unſeren früheren Erörterungen und Verſuchen handelte es ſich in der Hauptſache um die Neutraliſation der Karbonate durch Mineralſäuren. Dieſes Verfahren iſt geſetzlich nicht geſtattet, und die Ausſicht, daß es in Bälde anders werden wird, iſt gering, fürs erſte gleich Null. Wir können ihm auch zurzeit nicht das Wort reden und zwar aus verſchiedenen Gründen.

Unſere Verſuche, die ſamt und ſonders nur orientierender Natur waren, haben zwar ergeben, daß die Neutraliſation der Karbonate mit Mineralſäure unter allen Umſtänden inſofern einen glatten Erfolg brachten, als der Karbonatcharakter des Bieres, d. h. die ſchlechten Eigenſchaften des Bieres, die durch den hohen Karbonatgehalt des Waſſers verurſacht waren, zum Verſchwinden gebracht wurden; ſie haben aber auch weiter ergeben, daß eine gewiſſe Überſäuerung, d. h. eine Säurezugabe, die über die Menge Säure, die zur Neutraliſation der Karbonate nötig war, hinausging, alle Erſcheinungen während der Bierbereitung: Ausbeute, Läuterung, Bruch, Glanz, Klärung, Reifung uſw. noch erheblich verbeſſerten, aber nicht entſprechend im Geſchmack des Bieres zum Ausdruck kam; es fehlte den Bieren das Runde, Zarte; ſie waren, wenn auch rezent und ſchneidig, ſo doch etwas hart im Trunk, Das dürfte mit aller Sicherheit auf den durch den höheren Säurezuſatz verurſachten höheren Gehalt an mineralſauren Salzen zurückzuführen ſein.

Organiſche Säure, insbeſondere Milchſäure zur Förderung der Azidität.

Wir nahmen an, daß organiſche Säuren in dieſer Beziehung von anderer, beſſerer Wirkung ſeien, und ein Verſuch, der anſtelle der Mineralſäuren mit techniſcher Milchſäure durchgeführt wurde, beſtätigte vollinhaltlich unſere Annahme.

Trotzdem iſt der Weg, den dieſer Verſuch wies, nicht gangbar. Das Verfahren iſt in gewerbsmäßiger Ausübung unſtatthaft und außerdem viel zu koſtſpielig. Aber der Verſuch wies uns direkt die Richtung, die eingeſchlagen werden mußte: auf die Erzeugung der Milchſäure auf bakteriellem Wege.

Das Malz ſitzt voll von Bakterien, darunter finden ſich auch Milchſäure bildende Arten. Läßt man eine Maiſche längere Zeit bei etwa 45° C. ſtehen, ſo greift eine ſtarke Entwicklung von Milchſäurebakterien um ſich, und die Maiſche wird ſtark ſauer. Der Geruch der Maiſche iſt jedoch unter dieſen Umſtänden nicht rein. Unter den Bakterien des Malzes befinden ſich Arten, die ſchlechte Geſchmacks- und Geruchsſtoffe erzeugen, die das Bier ſchädigen würden. Schon aus dieſem Grunde, abgeſehen von der Tatſache, daß die Malzbakterien außerdem durch das Darren ſich in ſehr geſchwächtem Zuſtand befinden und zu ihrer Erholung und Entwickelung viel zu viel Zeit in Anſpruch nehmen würden, iſt die Säuerung der Maiſche mit Hilfe der auf dem Malz ſitzenden Bakterien, nicht empfehlenswert. Die Säuerung muß vielmehr planmäßig, nach wiſſenſchaftlicher Methode, unter der Alleinherrſchaft eines erprobten, reingezüchteten Bazillus durchgeführt werden. Unter dieſen Bazillen ſteht in bezug auf Brauchbarkeit und Qualifikation einer obenan

der Bacillus Delbrücki,

der den Beweis ſeiner Brauchbarkeit und Nützlichkeit im Gärungsgewerbe in der Brennerei bereits glänzend erbracht hat. Wir haben uns in Nr. 38 der Wochenſchrift des laufenden Jahrgangs ausführlich über die Eigenſchaften und die Wirkſamkeit dieſes Bazillus ausgeſprochen.

Was ihn uns für die Zwecke der Säuerung von Brauereimaiſchen beſonders empfehlenswert macht, ſind folgende Eigenſchaften: er iſt ein ſtarker Säurebildner; er arbeitet noch bei Temperaturen, bei denen die anderen Malzbakterien abſterben und alſo dem Bacillus Delbrücki das Feld räumen müſſen. Die mit dieſem Bazillus geſäuerten Maiſchen ſind von großer geſchmacklicher Reinheit und durchaus angenehmer Säuerlichkeit.

Die praktiſche Verwendung des Bacillus Delbrücki zur Bierherſtellung.

Durch meine in Gemeinſchaft mit Klein durchgeführten wiſſenſchaftlichen Vorarbeiten, ſind wir über die Eigenarten des Bazillus gut unterrichtet, und mit dieſen theoretiſchen Kenntniſſen ausgerüſtet, war es relativ leicht, den Bazillus für die Praxis zu fruktifizieren. Es war in der Hauptſache nur die Frage zu entſcheiden, wie die Säuerung der Maiſche mit Hilfe des Bacillus Delbrücki am zweckmäßigſten den Bedürfniſſen und Arbeitsweiſen der Praxis angepaßt werden könne.

Bei unſeren Laboratoriumsverſuchen verwendeten wir 1 ccm „Sauergut“, d. h. Bazillus-Ausſaat-Material auf 50 g Malz; das macht 1 Liter Sauergut auf den Zentner Malz. Bei dieſer Ausſaat entſprach bei einer Konzentration der Maiſche, entſprechend einer Vorderwürze von 17 pCt. Bllg., der Säuregrad der Würze nach 3ſtündiger Säuerung 0,1479 pCt. Bei konzentrierteren Maiſchen und ſtärkeren Ausſaaten findet eine ſtärkere Säurebildung ſtatt.

Es galt nun zu überlegen, wie man am zweckmäßigſten einen Säuregehalt der Vorderwürze erreicht, der einem gewünſchten Säuregrad der Ausſchlagwürze entſprach, d. h. wie man am beſten zu arbeiten hat, um die neue Arbeitsweiſe der ſeitherigen Sudhausarbeit anzupaſſen. Da ſind nun verſchiedene Arbeitsmöglichkeiten gegeben.

Bei Vorhandenſein geeigneter Einrichtungen kann man ohne weiteres ſo arbeiten, wie im Laboratorium, d. h. die Maiſche 2—3 Stunden, je nach der Schnelligkeit mit der die Säuerung vor ſich geht, mit einer Ausſaat von einem Liter Sauergut auf den Zentner Malz zu ſäuern und dann in geeigneter Weiſe weiter zu arbeiten (Verſuch I).

Oder man bereitet das „Sauergut“ in größerer Menge und überſäuert es durch etwa 24ſtündiges Halten auf Säuerungstemperatur ſo ſtark, daß man beim Vermiſchen des Sauergutes oder eines Teiles desſelben mit der Hauptmaiſche ſofort den gewünſchten Säuregrad der Maiſche erhält und arbeitet dann ſofort in gewohnter Weiſe weiter. Dieſe Arbeitsweiſe bedingt ein beſonderes kleineres Gefäß zur Bereitung des Sauergutes (Verſuch II).

Oder man gibt eine größere Menge Sauergut-Ausſaat wie bei Verſuch I, ſäuert dann gelegentlich der Eiweißraſt kürzere Zeit und arbeitet dann in geeigneter Weiſe weiter (Verſuch III).

Dieſe Arbeitsweiſen laſſen ſich nun innerhalb des gegebenen Rahmens noch mannigfaltig variieren.

Verſuch I.

Der Brauverſuch ſchloß ſich in der Hauptſache an die Laboratoriumsverſuche an.

Eingemaiſcht wurden 20 Ztr. helles Malz zu 36 hl Geſamtmaiſche bei 50° C. Hinzugefügt wurden 20 Liter 8 Stunden mit B. Delbrücki geſäuerter Maiſche, und die ganze Maiſche wurde unter öfterem Gehenlaſſen des Rührwerks 2½ Stunden in der Pfanne gehalten. Die Maiſche hatte alsdann einen Säuregrad von 0,18 pCt. Milchſäure. Die Geſamtmaiſche wurde alsdann auf 60° C. erhitzt, abſitzen gelaſſen, etwa ⅖ der Maiſche in Form der oberſchichtigen Dünnmaiſche als Satz gezogen, die in der Pfanne verbliebene Dickmaiſche auf 70° C. gehalten, langſam auf 73 bis 75° C. erwärmt, vollſtändig verzuckert, was in 5 Minuten der Fall war, und mit 75° C. abgemaiſcht.

Die Abläuterung über den Läuterbottich war etwas verzögert; die Vorderwürze lief ½ Stunde länger als ſonſt; die Nachgüſſe liefen bald in der gewohnten Schnelligkeit. Geſamtläuterdauer 4½ Stunden.

Die Vorderwürze lief nicht blank, ſondern mit einem ſeidenartigen Schleier; verurſacht wurde er durch die abgetöteten Milchſäurebazillen. Die Nachgüſſe liefen bald blank.

Beim Hopfenkochen ſchied ſich viel mehr Eiweiß aus als bei den gewöhnlichen Suden. Der Bruch war grobflockig, „trocken“, ſonſt faſeriger, „ſchleimiger“. Der Glanz der Würze, der ſonſt zu wünſchen übrig ließ, war prachtvoll ſchön; die Farbe der Würze rein gelb, ſonſt mit einem Stich ins Rote.

Die Ausſchlagwürze hatte einen „Säuregehalt“ von 0,0982 pCt. „Milchſäure“.

Die Gärung war beſſer, die Kräuſen weißer, fetter und reichlicher. Bruch fein, aber ſcharf umriſſen, das Schaugläschen klärte ſich ſchnell und feurig. Die Hefe lag ſehr feſt; die Decken waren kompakt und geſchloſſen. Der Vergärungsgrad betrug 66—67 pCt.

Nach fünfwöchigem Lager wurde das Bier mit einem Vergärungsgrad von 73 pCt., bei einem Endvergärungsgrad von 75 pCt. ausgeſtoßen.

Das Bier war ſchön reingelb in der Farbe, hatte guten Kohlenſäuregehalt und einen ſehr feinblaſigen, ſchneeweißen Schaum und war im Geſchmack ausgezeichnet: es ging leicht über die Zunge, auf der es nur kurze Zeit einen angenehmen Nachgeſchmack hinterließ und hatte vor allem ein feines, edles Hopfenbitter gegenüber dem gewöhnlichen Bier, das ein ausgeſprochenes Karbonatbier war.

Der Säuregehalt des Bieres war 0,14 pCt. „Milchſäure“ gegen 0,0873 pCt. beim gewöhnlichen Biere.

Die Ausbeute ging bei dieſem Sud um 1,8 pCt. über die Ausbeute der gewöhnlichen, nicht geſäuerten Sude hinaus.

Verſuch II.

Es wurden 4 hl Maiſche aus 2 Ztr. Malz, in der Konzentration entſprechend einer Vorderwürze von etwa 16—17 pCt., 24 Stunden mit zwei Liter Sauergut geſäuert. Dieſes hatte alsdann einen Milchſäuregehalt von 1,018 pCt.

Eingemaiſcht wurden 18 Ztr. Malz zu 32 hl Maiſche mit 35° C., auf 50° C. hochgewärmt, die 4 hl Sauergut zugegeben und gründlich durchgemaiſcht. Die Maiſche hatte alsdann einen Säuregrad von 0,142 pCt. „Milchſäure“. Dann wurde eine halbe Stunde auf Eiweißraſt gehalten, die Maiſche hierauf auf 60° C. erwärmt und dann auf zwei Maiſchen zu Ende gemaiſcht.

Das Abläutern ging etwas beſſer von ſtatten; auch lief die Vorderwürze blanker.

Die Ausſchlagwürze hatte eine Azidität von 0,084 pCt. Milchſäure gegen 0,045 pCt. der nicht geſäuerten Würze.

Die übrigen Erſcheinungen waren wie des Sudes aus Verſuch I. Das Ausſtoßbier, viel feiner, rezenter und milder bitter wie ſonſt, hatte einen Säuregrad entſprechend 0,13 pCt. gegenüber 0,078 pCt. des ungeſäuert hergeſtellten Bieres.

Die Ausbeute war bei dieſem Verſuch 0,9 pCt. höher als gewöhnlich.

Verſuch III.

Aus ½ Zentner Malz und 80 Liter Waſſer wurde eine Maiſche bereitet, die 10 Stunden bei 45—50° C. mit ½ Liter Sauergut geſäuert.

19½ Zentner Malz wurden mit 50° C. eingemaiſcht, mit dem Hektoliter Sauergut verſetzt, eine Stunde auf Eiweißraſt gehalten und dann auf zwei Maiſchen in üblicher Weiſe weiter gemaiſcht. Die Ausbeute war 1,5 pCt. höher als gewöhnlich.

Die Erſcheinungen beim Ausſchlagen, bei der Gärung und im Charakter des Bieres waren die gleichen wie bei den anderen Verſuchen; das Ausſtoßbier hatte eine Azidität von 0,135 pCt. „Milchſäure“.

Verſuch IV.

Der Verſuch I wurde in einer Brauerei wiederholt, die ein Maiſchefilter ſtatt des Läuterbottichs im Betrieb hatte.

Der Maiſchefilter reagierte auf die geſäuerte Maiſche überhaupt nicht. Die Läuterdauer betrug wie üblich rund zwei Stunden. Die Vorderwürze lief zwar nicht blank, aber doch erheblich weniger ſchleirig als die Läuterbottichwürzen. Das rührte offenbar von der feineren Beſchaffenheit des Schrotes her, die feineren, dichter gelagerten Treber hielten die Milchſäurebazillen beſſer zurück.

Während die Ausbeute ſonſt rund die Laboratoriumsmehlausbeute erreichte, überſtieg ſie dieſe beim geſäuerten Verſuchsſud um 2 pCt.

Alle übrigen Erſcheinungen waren die bei den geſäuerten Suden üblichen. Das Ausſtoßbier hatte einen Säuregrad entſprechend 0,14 pCt. Milchſäure.

* * *

Selbſtverſtändlich kann man die Arbeitsweiſe auch noch variieren; doch mögen dieſe Verſuche genügen, um darzutun, daß man nach dem Säuerungsverfahren arbeiten kann, ohne große Änderungen in der üblichen Arbeitsweiſe und den Einrichtungen zu treffen und daß, was die Hauptſache iſt, bezüglich des Endproduktes Ergebniſſe erzielt werden, die das Intereſſe unſerer Praxis entſchieden in Anſpruch nehmen müſſen.

Einen Fehlſchlag habe ich an keiner Stelle zu verzeichnen gehabt; doch möchte ich an unſere Praxis, ſo ſehr ich an das Intereſſe derſelben appelliere, doch die Bitte richten, keine übereilten Verſuche auf eigene Fauſt anzuſtellen, wenn die Möglichkeit einer wiſſenſchaftlichen Kontrolle nicht gegeben iſt. Dieſe iſt nicht ſchwer, aber fürs erſte unbedingt notwendig. Im Laufe des nächſten Jahres ſtehe ich gerne, ſo weit es meine Zeit erlaubt, zur Verfügung, um Verſuchsſude durchzuführen und das Verfahren praktiſch in Gang zu ſetzen.

Ich kann hinzufügen, daß nach dem Säuerungsverfahren in Deutſchland bereits viele Tauſende Hektoliter Bier erzeugt werden und man in den Brauereien, die das Verfahren im Großen ausüben, nicht wieder davon laſſen wird.

Die Verſuche werden natürlich fortgeſetzt, um den verſchiedenſten Verhältniſſen der Praxis gerecht zu werden.

Auch nach der wiſſenſchaftlichen Seite hin bietet das Verfahren noch Anlaß zu vielſeitigen Unterſuchungen.

Es wäre feſtzuſtellen, wie die verſchiedenen Malze, je nach Charakter und Eigenart auf das Verfahren, ſo z. B. bezüglich der Verzuckerung reagieren.

Bei dem Verfahren hat die Peptaſe reichlich und unter beſonders günſtigen Bedingungen Gelegenheit, auf die Eiweißſtoffe zu wirken. Nicht nur nach der quantitativen Seite, ſondern auch nach der qualitativen, d. h. bezüglich der Art der Eiweißabbauprodukte, ſind noch gründliche Unterſuchungen notwendig.

Es iſt ferner feſtzuſtellen, wie das Verfahren bei den verſchiedenen Brauwäſſern, den harten und den weichen, den karbonatreichen und karbonatarmen, ſich verhält. Denn das Verfahren dürfte nicht nur bei harten Karbonatwäſſern zur Neutraliſierung der Karbonatwirkung, die natürlich in erſter Linie ſteht, in Anwendung kommen, ſondern auch bei weichen, karbonatarmen, um den Säuregehalt der Biere, der auch oft bei karbonatarmen Wäſſern zu wünſchen übrig läßt, auf die Höhe zu bringen.

Bei karbonatreichen Wäſſern ſetzt ſich die durch den Bacillus Delbrücki gebildete Milchſäure mit den Karbonaten um zu milchſauren Erden; es iſt deren Einfluß auf die Maiſchebeſtandteile, in erſter Linie auf die Phosphate zu ſtudieren.

Und eine Reihe von weiteren Aufgaben mehr.

Alle dieſe Fragen ſtehen auf unſerem Arbeitsprogramm; ſie ſind bereits in Angriff genommen und werden in Bälde erledigt ſein.

Und alle dieſe Fragen, und noch ſo manche anderen, ſind geboren aus der großen Frage, die uns die letzten Jahre beſchäftigte: der Brauwaſſerfrage.

Die Malze des letzten und vorletzten Jahres in ihrem Gehalt an Mineralbeſtandteilen.

Von **F. Schönfeld.**

I.

Das neue Malzjahr ſetzte bekanntlich gleich mit Überraſchungen ein. Im Jahre zuvor: hohe Vergärungen, zum Teil ſogar unheimlich hohe; Hefen, welche nicht zu bändigen waren in ihrer Gärkraft, welche allen Bemühungen des Braumeiſters trotzten und nicht ſo arbeiten wollten, wie ſie eigentlich ſollten; Biere, welche auf dem Lagerfaß nicht angreifen wollten, keinen Trieb zeigten und ſchlapp beim Ausſtoß waren. — Und nun das letzte Jahr! Gerade umgekehrt waren alle die Vorgänge und Erſcheinungen im Gär- und Lagerkeller und beim Bier. Die Gärung verlief träge, die Biere bekamen ſchnellen und ſtarken Bruch, die Vergärung war niedrig, die Hefe ſetzte ſich feſt ab, die Hefenernte war reichlich, viel reichlicher als im Jahre zuvor. Mit hohem Extraktgehalt kamen die Biere aufs Lagerfaß, mit viel unvergorenem Zucker zum Ausſtoß. Und die Haltbarkeit, welche im Jahre zuvor eine recht befriedigende war, machte viel Sorge und brachte viel Kummer. So waren die Verhältniſſe und ſo die Sachlage im letzten und vorletzten Jahre. Was mochten nun die Gründe für dieſe geradezu extremen Erſcheinungen der beiden aufeinanderfolgenden Jahre geweſen ſein? War es möglich geweſen, beim Beginn des vergangenen Malzjahres ſchon vorauszuſehen, wie ſich die Verhältniſſe geſtalten würden? Hatte man ſchon aus der Beſchaffenheit der Gerſte, ſowohl aus deren phyſikaliſchen Eigenſchaften wie chemiſchen Zuſammenſetzung, Schlußfolgerungen

Kesselbesitzer!

Haben Sie schon darüber nachgedacht, ob Ihr **Kohlenverbrauch** sich vermindern läßt?

Haben Sie schon festgestellt, wieviel Kohle ungenutzt verfeuert wird?

Wissen Sie, daß nur die **fortlaufende Untersuchung der Verbrennungsgase** Ihnen ein Urteil über die **Kohlenausnutzung** gestattet?

Wollen Sie über die Kohlenausnutzung klar sehen, so verwenden Sie einen

ADOS-APPARAT

der fortlaufend untersucht, registriert und unbeeinflußbar **Aufschluß** über den **Kohlenverlust** gibt.

Die **geringe Ausgabe** für die Anschaffung des Apparates wird bald durch **Kohlenersparnis** in **Gewinn** verwandelt.

Verlangen Sie Angebot von

ADOS G. M. B. H. AACHEN.

ziehen können auf Malz, Gärung und Hefe? Nun, über derartige Beziehungen wußte man eigentlich noch recht wenig. Allerdings war es eine allbekannte Erfahrung, daß oft genug mit dem neuen Malz und deſſen Verarbeitung ganz andere Erſcheinungen im Gärkeller und Lagerkeller einſetzen. Man tröſtete ſich gewöhnlich damit: Der Jahrgang bringt es eben mit ſich; es iſt nicht anders; man nimmt es ſo hin. Aber mancher fragte ſich doch, welche tieferen Urſachen denn eigentlich dem Wechſel zugrunde liegen, wodurch eine ſo weitgehende Beeinfluſſung der Hefe und der Gärerſcheinungen ſtattfindet. Daß die chemiſchen Beſtandteile der Würze und zurückgehend die der Gerſte in urſächlichem Zuſammenhange damit ſtehen dürften, das ahnte man wohl, nur fehlten eben noch die einwandsfreien wiſſenſchaftlichen Belege dafür.

Die abnormen Jahre 1911 und 1912 mit ihren ſtark voneinander abweichenden, unter Umſtänden ganz entgegengeſetzten Gärungserſcheinungen boten nun im reichſten Maße Gelegenheit, die chemiſche Analyſe erfolgreich in den Dienſt dieſer Aufklärungsarbeit zu ſtellen und mit Unterſuchungen zur Nachforſchung jener bisher noch geheimnisvollen Vorgänge vorzugehen.

Die Hefen hatte man ſchon charakteriſieren können: Die ausgeſprochenen Bruchhefen und die ausgeſprochenen Staubhefen. Die Kennzeichnung der Bruchhefen fand man in der Aufſpeicherung von Stickſtoff und Mineralbeſtandteilen, namentlich von Phosphorſäure und Kali. Wenn dieſe zu einer ſolchen Aufſpeicherung fähig ſind, ſo kann — ſo mußte man wohl ſchließen — doch das einesteils nur daran liegen, daß die zur Aufſpeicherung gelangenden Stoffe in ausreichenden Mengen in der Würze vorhanden ſind, und daß andererſeits die Hefen eine entſprechende, vielleicht in Raſſeneigenſchaften begündete Anlage dazu beſitzen. Wenn umgekehrt bei den Staubhefen ein Mindergehalt an Stickſtoff und Mineralbeſtandteilen feſtgeſtellt iſt, ſo folgt notwendigerweiſe daraus, daß ſie ſich trotz Vorhandenſeins ausreichender Mengen der in Frage kommenden Nährſtoffe nur kärglich haben ernähren können, weil ihnen die entſprechende Anlage dazu fehlt. Auf der einen Seite finden wir alſo Anlage zu einer vollen, ja ſogar Überernährung, auf der anderen Seite Unfähigkeit zu reichlicherer Nahrungsaufnahme und Aufſpeicherung.

1911 kam dies draſtiſch zum Ausdruck. Die Hefen zeigten ausgeſprochene Staubform, hohe Vergärung und ſchlechtes Abſetzen. In ihrer chemiſchen Zuſammenſetzung machte ſich das wieder deutlich kenntlich. Das Kennzeichen der Staubhefen war in vollſtem Maße gegeben. Sie beſaßen in der Tat weniger Stickſtoff und weniger Mineralbeſtandteile, namentlich weniger Phosphorſäure und Kali. Beſonders aber auch trat die Neigung hervor, Kalk in größeren Mengen aufzunehmen, was bei der Bruchform bisher noch nicht beobachtet werden konnte, bei der Staubform dagegen, wenn auch nicht in dieſem ſo ausgeſprochenem Maße, als erwieſen angenommen werden kann. Es zeigte dann auch die Staubhefe des vorletzten Jahres das andere charakteriſtiſche Merkmal der Staubhefen: die ſtarke Anreicherung mit Glykogen. Die Würzen aus dem 1911er Gerſtenjahrgang wieſen nun aber auch charakteriſtiſche Merkmale auf. Sie waren ebenfalls weniger reich an Mineralſtoffen, namentlich anorganiſch gebundener Phosphorſäure, und hatten keinen hohen Stickſtoffgehalt. So konnte man denn aus dieſen Unterſuchungen von Hefe und Würze auf gewiſſe Wechſelbeziehungen zwiſchen beiden ſchließen: Die Staubform eine Folgeerſcheinung kärglicher Ernährung wegen Verminderung der in Frage kommenden Nährſtoffe.

In dieſem Jahre nun treten uns aber ganz andere Erſcheinungen vor Augen. Statt Staubhefen ſehen wir die Bruchhefen in ausgeſprochenſter Form. Statt der hohen, nicht zu haltenden Vergärung finden wir eine ſchwache Vergärung. Die Hefe nimmt eine andere chemiſche Zuſammenſetzung an. Sie ernährt ſich reichlicher und ſpeichert Nährſtoffe in ſolchem Grade auf, wie es der ausgeſprochenem Bruchform zukommt. Sie mäſtet ſich mit Stickſtoff, Phosphorſäure und Kali. Dieſe Zuſammenſetzung korreſpondiert nun wieder mit dem für dieſes Jahr eigenartigen Nährſtoffgehalt der Würzen. Denn letztere ſind auf Grund der zahlreichen, von uns ausgeführten Unterſuchungen als reich an Stickſtoff und Mineralbeſtandteilen anzuſprechen. Die Hefe hat ſich alſo ſo ernährt, wie es der chemiſchen Zuſammenſetzung der Würze entſprechend eintreten mußte. Sie hat diejenigen Stoffe, welche ſie zum Aufbau ihrer Zellen gebraucht, in großen Mengen in der Nährlöſung vorgefunden und auch aufgenommen.

Die Zuſammenſetzung der Würze iſt alſo der ausſchlaggebende Faktor für die Gärerſcheinungsform der Hefe, für die Art ihres Wachstums, ihrer Zellengruppierung, ihrer Neigung zur Bruch- oder Staubform und ihres Gärvermögens geweſen. Die Würzezuſammenſetzung hängt nun aber wieder ab von der Art des verwendeten Waſſers, ſowie des gewählten Maiſchvorganges und vor allem von der Beſchaffenheit des Malzes. Die Waſſerfrage wollen wir hierbei aus dem Spiele laſſen. Sie berührt unſer Thema nicht. Auch das Maiſchen und der durch die Wahl des Maiſchvorganges hervorgebrachte Einfluß ſoll hierbei ausgeſchaltet werden. Die Bedeutung der Maiſchmethode ſpielt aber auch hier inſofern keine weſentliche Rolle, weil das Material für unſere Unterſuchungen aus verſchiedenſten Betrieben entnommen worden iſt, welche nach ganz verſchiedenen Verfahren arbeiten. Daß es bei ſtärkeren Abweichungen in der Maiſchmethode allerdings einen Ausſchlag geben kann, ergibt ſich aus Unterſuchungen, welche wir diesbezüglich angeſtellt haben.

In Frage kommt deshalb nur das Malz und ſeine chemiſche Zuſammenſetzung. Das Malz wird nun aber im großen und ganzen nach einem beſtimmten Plane bereitet. Wohl gibt es vielfache Variationen dabei, aber alle Methoden müſſen ſich doch innerhalb einer ganz beſtimmten Umgrenzung halten, welche durch die Zweckbeſtimmung des Malzes gezogen iſt.

Die Würzen des letzten Jahres weiſen nun, ebenſo wie die des vorletzten, typiſche, nach Jahrgängen unterſchiedliche Merkmale auf. Dieſe Unterſchiede in der Zuſammenſetzung der Würzen in dem letzten und vorletzten Jahre können nicht veranlaßt ſein durch Änderungen im Brauwaſſer und Maiſchverfahren, ſondern nur durch Verſchiedenheiten in der chemiſchen Zuſammenſetzung der Malze der beiden aufeinanderfolgenden Jahre; und der Unterſchied der Malze kann nur wieder in den verſchiedenen Gerſtenjahrgängen geſucht werden.

Auf die Gerſte mußte man alſo zurückgehen, wenn man darüber Gewißheit haben wollte, woher die unterſchiedliche Zuſammenſetzung der Würze ſtammt. Das wußte man ja längſt; die Gerſten ſowohl wie die Malze fallen vielfach, Jahrgängen entſprechend, verſchieden aus. Jahrgänge als ſolche drücken im großen und ganzen ihren Stempel ſowohl auf das Verhalten der Gerſte beim Weichen, Mälzen und Darren, wie auf das Verhalten des Malzes beim Maiſchen, der Hefe und Würze bei der Gärung und Lagerung des Bieres auf. Der Jahrgangszugehörigkeit entſprechend mußte man die chemiſche Zuſammenſetzung der Würzen beider Jahrgänge in Vergleich ſtellen und nun prüfen, ob und welche Unterſchiede ſich dabei ermitteln laſſen und ob aus der chemiſchen Zuſammenſetzung nun wieder Rückſchlüſſe auf die Gerſten der beiden Jahrgänge gezogen werden können.

Durch die Analyſe war es denn nun auch möglich gemacht, einen ſolchen Vergleich zu ziehen. Die 1911er Gerſte erwies ſich anders ernährt als die 1912er. Die chemiſche Zuſammenſetzung der Gerſte aus dem Dürrejahre 1911 war verſchieden von der des vorauffolgenden, jetzt eben beendeten Malzjahres. War die Gerſte von 1911 an Eiweiß und Mi-

Malze 1911.

Malze	Aſche		Kieſelſäure		Geſamtlösliche Phosphorſäure		Alkali-Phosphorſäure		Erdalkali-Phosphorſäure		Geſamt-Phosphorſäure		Kalk		Magneſia	
hell	1.	2,35	1.	0,658	1.	0,203	1.	0,068	1.	0,049	1.	0,878	1.	0,178	1.	0,167
„	3.	2,21	3.	0,555	3.	0,271	3.	0,103	3.	0,040	3.	0,963	3.	0,188	3.	0,256
„	5.	2,09	5.	0,516	5.	0,325	5.	0,141	5.	0,059	5.	1,07	5.	0,137	5.	0,261
„	7.	2,16	7.	0,578	7.	0,329	7.	0,120	7.	0,055	7.	0,897	7.	0,144	7.	0,309
Mittel . . .		2,21		0,577		0,282		0,108		0,050		0,952		0,162		0,248
Malze 1912.																
hell	2.	2,27	2.	0,560	2.	0,159	2.	0,140	2.	0,039	2.	0,946	2.	0,184	2.	0,201
„	4.	2,33	4.	0,496	4.	0,173	4.	0,166	4.	0,033	4.	0,936	4.	0,163	4.	0,279
„	6.	2,47	6.	0,569	6.	0,223	6.	0,162	6.	0,036	6.	0,755	6.	0,152	6.	0,333
„	8.	2,31	8.	0,602	8.	0,225	8.	0,164	8.	0,044	8.	1,02	8.	0,117	8.	0,276
„	15.	2,36	15.	0,557	15.	0,343	15	0,212	15.	0,031	15	0,963	15.	0,133	15.	0,191
dunkel	9.	2,54	9.	0,714	9.	0,368	9.	0,259	9.	0,039	9.	1,02	9.	0,117	9.	0,227
„	10.	2,23	10.	0,414	10.	0,350	10.	0,259	10.	0,036	10.	1,04	10.	0,167	10.	0,205
„	11.	2,23	11.	0,414	11.	0,351	11.	0,268	11.	0,036	11.	1,04	11.	0,167	11.	0,203
hell	12.	2,55	12.	0,688	12	0,458	12.	0,309	12.	0,037	12.	1,00	12.	0,127	12.	0,229
„	13.	2,43	13.	0,720	13.	0,580	13.	0,219	13.	0,041	13.	0,951	13	0,146	13.	0,195
„	14.	2,29	14.	0,673	14.	0,527	14.	0,201	14.	0,075	14.	0,959	14.	0,149	14.	0,243
„	16.	2,36	16.	0,553	16.	0,347	16.	0,218	16.	0,032	16.	0,966	16.	0,133	16.	0,193
„	17.	2,35	17.	0,603	17.	0,263	17.	0,223	17.	0,048	17.	0,977	17.	0,143	17.	0,208
Mittel . . .		2,44		0,582		0,336		0,215		0,041		0,967		0,146		0,230

neralſtoffen arm, ſo war die von 1912 ganz entgegengeſetzt an Eiweiß und Mineralſtoffen reich.

Die analytiſche Unterſuchung, welche ſomit einen wertvollen Einblick in die Zuſammenſetzung von Würzen und Gerſten geſchaffen hatte, ſollte nun auch noch für die Erforſchung der chemiſchen Zuſammenſetzung des Malzes herangezogen werden. Denn der Nachweis fehlte noch, ob denn auch, analog Gerſte und Würze, das Malz der beiden ſo voneinander abweichenden Jahrgänge eine entſprechend unterſchiedliche chemiſche Beſchaffenheit aufweiſt. Unſere ſoeben beendeten Arbeiten laſſen — was ja eigentlich auch als ſelbſtverſtändlich angenommen werden mußte — die Schlußfolgerung als berechtigt erſcheinen, daß in der Tat dem auch ſo iſt. Auch das Malz von 1912 fehlte noch, ob denn auch, analog Gerſte und der Würze von 1912; ebenſo das Malz 1911 die für 1911 gefundenen Kennzeichen der Gerſten und Würzen. Dieſe Feſtſtellung geſchah nicht etwa mit ſolchen Malzen, von denen die dazugehörigen Gerſten uns vorher zur Unterſuchung gedient hatten, ſondern mit ſolchen, wie ſie uns gerade unter die Hände kamen, und wie ſie auch zum Teil in unſerer Brauerei verarbeitet worden ſind.

So ergibt ſich denn die allgemeine Feſtſtellung, daß es ſich auch bei dem Malz um Jahrgangserſcheinungen handelt, da eben auch die Malze des letzten Jahres ſich als eiweißreich, ſowie reich an Mineralſtoffen, unter dieſen wieder Alkaliphosphorſäure erwieſen; im Unterſchied zu denen des Jahres zuvor, bei welchen dieſe Stoffe in zum Teil weſentlich geringeren Mengen vorhanden waren.

Die Beziehungen, welche wir zwiſchen der Würze und der Hefe, ſowie zwiſchen der Gerſte und der Hefe gefunden haben, ſehen wir ſomit auch bei dem Malz vertreten. Jahrgangseinflüſſe kommen ſomit überall zur Geltung. Es iſt der Jahrgang und die durch denſelben beeinflußte Ernährung.

Die eigenartige, im letzten Jahre ganz allgemein beobachtete Erſcheinung der ſtarken Bruchbildung und ſchwachen Vergärung der Hefe iſt eine Folge einer beſonders gearteten Ernährung der Hefezellen. Eine Ernährung, welche zur Aufnahme großer Nährſtoffmengen führte. Gleich wie im Jahre zuvor die entgegengeſetzten Gärerſcheinungen ſich als Ausfluß einer mangelhaften Ernährung erwieſen. Die Ernährung iſt ſomit einer der in erſter Linie mitbeſtimmenden Faktoren für die Vorgänge im Gär- und Lagerkeller, für die Bildung der Bruch- und Staubform, für die höhere oder niedrigere Vergärung, für das beſſere ode ſchlechtere Abſetzen der Hefe und für die Art der Nachgärung im Lagerfaß.

Dieſen Einflüſſen der von der Natur ſelbſt gewiſſermaßen gegebenen Faktoren ſteht man aber nicht machtlos gegenüber. Die Erfahrung und die wiſſenſchaftliche Forſchung haben uns Wege gewieſen, wie man ändernd und beſſernd eingreifen kann, und welche Mittel anzuwenden ſind, um Hefe und Gärung ſo zu führen, wie es im Hinblick auf die Gewinnung paſſender Hefeſaat und angeſtrebte Bierbeſchaffenheit gefordert werden muß.

II.

Für die in Gemeinſchaft mit S. Sokolowski ausgeführten Unterſuchungen kamen ſowohl helle wie dunkle Malze in Frage. Es waren aber nicht ſolche, von denen die entſprechenden Gerſten vorher ebenfalls einer Unterſuchung unterzogen worden waren, ſondern Malze, welche wir in unſerer Hochſchulbrauerei verarbeiteten bzw. die uns als Kaufangebote zugingen oder uns vom analytiſchen Laboratorium zur Verfügung geſtellt wurden. Malze verſchiedener Fabriken und ganz verſchiedener örtlicher Herkunft. Leider war es uns nur möglich, vom Jahrgang 1911 wenige Proben unterſuchen zu können, da wir nicht mehr erhalten konnten.

Bei der Betrachtung der Ergebniſſe der Unterſuchungen fällt ſofort in die Augen, daß der Aſchengehalt bei den Malzen von 1911 geringer iſt als von 1912. Ganz ſcharf kennzeichnet ſich auch der geringe Gehalt an Alkaliphosphorſäure bei dem 1911er Malz, der weſentlich höhere dagegen bei dem 1912er. Bei den Malzen des letzten Jahres finden wir auch einen weſentlich größeren Gehalt an geſamtlöslicher Phosphorſäure. Ob wir dieſer Abweichung eine größere Bedeutung zulegen können, wagen wir noch nicht beſtimmt auszuſprechen, da das Analyſenmaterial aus dem Jahre 1911 zu gering iſt, als daß es in dieſer Hinſicht Schlußfolgerungen ziehen ließe. Immerhin ſpricht die Wahrſcheinlichkeit dafür, daß die Malze von 1912 weſentlich mehr lösliche Phosphorſäure beſitzen als die von 1911, weil die Bildung und Wirkung der Enzyme während des Tennenwachstums eine weſentlich ſtärkere in dieſem als in dem vorhergehenden Jahre geweſen iſt. Steht das aber feſt, ſo muß eine weitere Folge eben die ſein, daß der Gehalt an geſamtlöslicher Phosphorſäure zunimmt, weil die Entſtehung derſelben eine Folge enzymatiſcher Vorgänge iſt. Je ſtärker dieſe aber ſind, um ſo mehr lösliche Phosphorſäure muß ſich bilden.

Ebenſo draſtiſch wie bei den Gerſten, ſpringt auch bei den vorliegenden Analyſen der Malze der große Unterſchied in dem Alkaliphosphorſäuregehalt bei den verſchiedenen Jahrgängen in die Augen. In dieſem Moment liegt die treffendſte Kennzeichnung der beiden Jahrgänge. Faſt um 100 pCt. des Wertes iſt der Gehalt an Alkaliphosphorſäure bei den Proben von 1912 größer als bei denen von 1911. Bekannt iſt die Wechſelwirkung zwiſchen Enzymen und phosphorſauren Kaliſalzen. Letztere ſind, wie aus zahlreichen Unterſuchungen unzweideutig hervorgeht, von größter anregender Wirkung auf enzymatiſche Vorgänge. Der hohe Gehalt von Alkaliphosphorſäure in den diesjährigen Malzen bzw. den diesjährigen Gerſten, wie wir in früheren Unterſuchungen feſtgeſtellt haben, darf jedenfalls wohl von bedeutendem Einfluß auf das kräftige Wachstum der Gerſte auf der Tenne und auf die Auslöſung ſtärkerer Enzymwirkungen im Malz geweſen ſein.

Im Geſamtphosphorſäuregehalt laſſen ſich eigentlich auf Grund der vorliegenden Analyſen keine rechten Unterſchiede feſtſtellen. Das iſt jedenfalls aber nur darauf zurückzuführen, daß eben die Zahl der aus dem Jahre 1911 für die Unterſuchung benutzten Malze zu klein iſt.

Wie bei den Gerſten iſt auch bei den Malzen der Gehalt an Magneſia größer als der Kalkgehalt. Jahrgangsunterſchiede ſind nicht feſtzuſtellen. Man könnte vielleicht verſucht ſein, aus den für den Kalkgehalt gefundenen Zahlenwerten einen Jahrgangsunterſchied abzuleiten, denn die Malze von 1912 enthalten etwas weniger Kalk als die von 1911. Doch halten wir die Ableitung einer ſolchen Beziehung für etwas gewagt, da bei der Unterſuchung der Gerſte ein unterſchiedlicher Gehalt bei den verſchiedenen Jahrgängen nicht feſtſtellbar war.

Beim Vergleich zwiſchen den Analyſenergebniſſen der Malze und Gerſten finden wir die auch anderweitig feſtgeſtellte Tatſache, daß Gerſten keine Erdalkali-Phosphorſäure enthalten, daß ſie ſich aber in den Malzen vorfindet. Bei unſeren Unterſuchungen ergaben ſich Werte für den Gehalt an Erdalkaliphosphorſäure, welche erheblich niedriger liegen, als die z. B. von Adler in ſeiner Arbeit angegebenen Zahlen. Es kann das vielleicht daran liegen, daß Adler möglicherweiſe mit Malzen gearbeitet hat, welche recht lang gewachſen und recht weit gelöſt waren, von denen anzunehmen iſt, daß der Gehalt an Erdalkaliphosphorſäure größer iſt als bei weniger weitgewachſenen und gelöſten Malzen.

Die Kohlenſäurerast bei der Grünmalzbereitung.

Von **P. Mumme.**

Eine Reihe von Jahren iſt vergangen, ſeit Herr Prof. Dr. **Windiſch** der Meinung Ausdruck gab, daß in der Mälzerei durch Verringerung des Mälzungsſchwandes noch viel zu ſparen ſein müßte. So weit meine Erinnerung an meine Berliner Studienzeit reicht, legte Herr Prof. **Windiſch** in ſeinen Vorleſungen ſeine Anſicht ungefähr folgendermaßen dar:

„Man kann bei der Grünmalzbereitung zwei Stadien unterſcheiden, ein biologiſches und ein chemiſches. Im biologiſchen Stadium wächſt das Korn und atmet; es bilden ſich die Enzyme, die ſich im Korn verbreiten und bereits anfangen, ihre auflöſende Wirkung auszuüben. Ohne Wachstum und Atmung keine Enzymbildung; alſo keine Enzymbildung ohne Schwand Alſo müſſen wir zunächſt wachſen und atmen laſſen, und den Schwand mit in Kauf nehmen, alles um der Enzyme willen, die wir zur „Auflöſung“ des Kornes brauchen. Sind dieſe Enzyme aber einmal in genügender Menge gebildet, ſo wäre, thoretiſch wenigſtens, weiteres Wachſen und Atmen, alſo Leben des Kornes nicht mehr nötig, alſo auch kein weſentlicher weiterer Schwand. Man hätte nur nötig, die Enzyme im Korn weiter arbeiten zu laſſen, bis ſie ihre auflöſende Wirkſamkeit bis zu dem im einzelnen Falle erwünſchten Grad entfaltet haben. Dieſe Arbeit verrichten die Enzyme ohne Mitwirkung von Lebenserſcheinungen auf rein chemiſchem Wege — das chemiſche Stadium des Mälzungsprozeſſes. Ganz zu trennen ſind dieſe beiden Vorgänge nicht, ſie laufen ſtets, wenigſtens bei der heutigen Arbeitsweiſe, nebeneinander her. Das wäre auch für die erſte Phaſe, in der wir ja auf Wachstum und Atmung angewieſen ſind, nicht bedenklich; es wäre aber ideal, wenn wir wenigſtens in der zweiten Phaſe, der chemiſchen, die biologiſchen, alſo die Schwand verurſachenden Vorgänge ganz, oder doch ſo weit als möglich, ausſchalten könnten.“

Denſelben Gedanken führte Herr Profeſſor **Windiſch** weiter aus in der Wochenſchrift für Brauerei 1900, S. 297. Er ſagte dort:

„Ein ideales Ziel in der Malzbereitung wäre es, den Enzymbildungs- und Auflöſungsprozeß durchzuführen, ohne gleichzeitige Atmung oder doch bei einer rechtzeitigen, d. h. möglichſt frühzeitigen Unterbrechung bzw. Hemmung der Atmung. Es iſt wohl ſicher, daß die Enzymbildung im engen Zuſammenhang ſteht mit dem Leben und dem Wachstum des Kornes, und daß dieſes ohne Atmung nicht möglich iſt. Nehmen wir aber einmal an, das Korn ſei ins Leben getreten und ſei in gutem Wachstum begriffen, ſo muß doch ein Punkt eintreten, wo nicht nur die Enzyme in reichlicher Menge gebildet ſind, ſondern dieſe auch die Möglichkeit beſitzen, in ihrer Art zu wirken, ohne dabei auf das eigentliche Leben, d. h. auf die Atmung des Kornes angewieſen zu ſein. Denn das unterliegt gar keinem Zweifel, daß die Wirkung der Enzyme mit der Atmung nichts zu tun hat, wenngleich auch die Bildung der Enzyme abhängig iſt vom Leben und der Atmung.“

Auch auf der Oktobertagung 1900 (Jahrbuch 1900, S. 123) ſpann Herr Prof. **Windiſch** dieſen Gedanken weiter und empfahl zur Unterbindung des Wachstums und der Atmung, alſo der Lebensvorgänge, die Kohlenſäure zu benutzen.

Damit war eine Saat ausgeſtreut, jedoch es dauerte noch mehrere Jahre, ehe die Frucht heranreifte. Wohl entſtanden Fortſchritte in der Mälzerei, die weſentlich zu nennen ſind, aber die rechte Liebe war es immer noch nicht. An Verſuchen fehlte es jedenfalls nicht, den Mälzungsſchwand entſprechend der ſich immer ſchwieriger geſtaltenden wirtſchaftlichen Lage der Brauinduſtrie in größerem Maße zu verringern. So habe auch ich damals im Laboratorium verſucht, den Mälzungsſchwand durch Einblaſen künſtlicher Kohlenſäure zu hemmen. Der Weg wäre aber zu koſtſpielig geweſen.

Die Worte Windiſchs zuerſt eigentlich brauchbar in die Praxis übertragen zu haben, das Verdienſt gebührt Herrn Kropff in Erfurt.

Mehre Kampagnen habe ich mit den „Kropffſchen Mälzungseinrichtungen“ gearbeitet, und zwar nicht bloß in der Form von Auflöſungskäſten, ſondern direkt als Etagenmälzerei, für den betr. Betrieb entſprechend ſpezialiſiert. Mit Erlaubnis der Direktion möchte ich heute über die gemachten Beobachtungen und Erfahrungen berichten.

Der ganze Mälzungsprozeß geht in dieſem Falle wie folgt vor ſich:

Die Gerſte wird mit Waſſer von 12° R. eingeweicht und bleibt ſo etwa 8 Stunden ſtehen, dann wird das Waſſer durch Kalkwaſſer erſetzt. Nach 24 Stunden wird das Weichgut aus der erſten Weiche durch eine große Schieberöffnung mit dem geſamten Waſſer in eine darunter ſtehende zweite Weiche gelaſſen. Durch die entſtehende ſtarke Reibung und den Ausfließdruck wird das Korn gewaſchen und es bleibt in dieſer Weiche mit zweimaligem Waſſerwechſel im Prinzip der umſchichtigen Luftwaſſerweiche weitere 15—20 Stunden. Dann wird das Weichgut durch eine ſchnell wirkende Kapſelpumpe in die Ausweiche gepumpt. Hierbei tritt eine außerordentlich intenſive Waſchung ein, ohne daß dabei Körner verletzt oder entſchält werden. In der Ausweiche bleibt die Gerſte noch etwa 2 Stunden mit Waſſer von 15° R. ſtehen, darauf wird dieſes abgelaſſen. Das Korn tropft ab und wird nunmehr mit Hilfe eines Ventilators entkohlenſäuert. Damit geht eine Abtrocknung Hand in Hand. Dieſe Entkohlenſäuerung geſchieht deshalb, weil ſich gezeigt hat, daß im Anfangsſtadium des Ankeimens, denn das Korn lebt ja, ſchon geringe Anſammlungen von Atmungskohlenſäure hemmend auf die Ankeimung wirken. Nebenbei bemerkt, iſt die Anſammlung der Atmungskohlenſäure in der Schlußweiche hier gar nicht einmal ſo gering, als man anfänglich anzunehmen geneigt iſt.

Nach ungefähr weiteren 12 Stunden — jede Gerſte wird ſelbſtredend individuell behandelt — wird in den oberſten Mälzungskaſten trocken ausgeweicht.

Die Mälzerei hat Etagenform und beſteht aus ſechs übereinander ſtehenden Käſten, von denen jeder wieder für ſich unabhängig von dem anderen behandelt werden kann, die aber alle in einen Ent- und Belüftungskanal auslaufen, der Entlüftungskanal in den gemeinſamen großen großen Ventilator, der Belüftungskanal in den gemeinſamen Luftkühler, der wiederum mit Zerſtäubungsdüſen ausgeſtattet iſt, die in Verbindung mit einer Druckkolbenpumpen ſtehen.

Jeder Kaſten hat eine Bodenfläche von 17 qm. Ungefähr 45 cm vom Boden des Kaſtens liegen perforierte Bleche mit einer Schlitzweite von 1,8 mm, auf denen das Grünmalz in einer Schicht von 1—1,20 m ruht. Drei übereinander legende, in das Malz hineinragende Kniethermometer zeigen die Temperatur der einzelnen Schichten an. Am Boden jeden Kaſtens befinden ſich vier Durchſtoßöffnungen nach dem nächſten Kaſten, die mit Gummidichtungen verſehen ſind. Auch die Tür hat Gummilappendichtung, ebenſo die Verſchlüſſe der Ventilation.

Die Atmungskohlenſäure oder die verbrauchte Luft wird unterhalb der Malzſchicht abgeſaugt. Die Neuluft tritt oberhalb zu. Die Anordnung der Lüftung iſt ſo, daß die Kohlenſäure ſowohl ins Freie geſchickt werden kann, als auch durch den Luftkühler zu zirkulieren vermag. Der Luftkühler geſtattet trockene und naſſe kalte, trockene und naſſe warme Ventilation. Es kann zu gleicher Zeit ſowohl einer wie auch mehrere Käſten gelüftet werden. Die Waſſerſäule des Ventilators iſt dabei in beſtimmten Grenzen gehalten.

Das Grünmalz paſſiert jeden Tag einen Kaſten, und es wird, ſo lange Wachstum und ein Fortſchreiten der Enzyme erwünſcht iſt, jeder der oberen Käſten alle ein oder zwei, drei oder vier Stunden gelüftet, um zu verhindern, daß die in der Zwiſchenzeit ſich angeſammelte Atmungskohlenſäure keimhemmend wirkt. Sind genügend Enzymkräfte vorhanden — was bezüglich der Zeit bei den einzelnen Gerſten natürlich verſchieden iſt — ſo wird der Kaſten abgeſchloſſen und das Malz bleibt im Kohlenſäurebad liegen.

Jetzt braucht der Kaſten erſt alle 12 bis 20 Stunden gelüftet zu werden, je nach Temperatur, Ausſehen des Haufens, Kohlenſäureanſammlung uſw. Das Ausſehen der Fingerſtrichprobe auf den Auflöſungsgrad uſw. gibt genügend Anhalt in bezug auf Wahl der Höchſt- und Niedrigſttemperatur und die Zeit der Wiederholung des Lüftens.

Der Schlußkaſten iſt mit ſeitlich liegendem, gut ſchließendem Schieber verſehen, der in einen Grünmalzelevator mündet. Dieſer bringt das fertige Grünmalz auf die Schwelke oder Darre, wo es in gewöhnlicher Weiſe weiterbehandelt wird.

Die Wahl dieſer Ausführungsform der Käſten, von deren jeder 200 Ztr. lufttrockene Gerſte faßt, geſchah aus internen Gründen. Außerdem war das Mälzereiwaſſer ſehr hart (mit 24 bis 31 d. Härtegraden) und ſollte deshalb das Korn möglichſt wenigſtens alle 24 Stunden ſeine Schichtenlage wechſeln, um zu verhindern, daß das Wachstum und die Auflöſung ungleichmäßig wurden.

Es iſt einleuchtend, daß erſt mancherlei kleine Kniffe erlernt werden wollen, ſoll von vornherein ein gleiches und günſtiges Reſultat erzielt werden. Da dieſes interne Gebiet berührt, kann nicht weiter hier darauf eingegangen werden. Es erübrigt ſich das auch, denn überall ſind die Verhältniſſe verſchieden.

Das Kohlenſäure-Mälzungsverfahren hat wohl zuerſt deshalb ſich Eingang verſchafft, weil mit ihm erſtens eine große Platzerſparnis erzielt (es wird ungefähr bei der vorgenannten Ausführungsform $^{1}/_{16}$ der ganzen Tennenfläche gebraucht), dann viel weniger Leute und zwar weniger als die Hälfte gebraucht werden, und es wird mindeſtens $1^{1}/_{2}$—2 pCt. mehr Malz erzielt werden als ſonſt. Letztere ſelbſt in gut geleiteten Mälzereien.

Es waren alſo wirtſchaftliche Momente, die als Motiv dienten und auf die ſpäter in Form einer Rentabilitätsberechnung zurückgegriffen werden ſoll. Dieſe Form der Mälzerei birgt aber noch manches Geheimnis, und es wird wohl auch eine Zeit vergehen, bis dieſe alle gelöſt ſind. Schon der Geſchmack des fertigen Malzes iſt ein anderer. Das fertige Grünmalz ſchmeckt haſelnußartig. Tennenmalz hat den Geſchmack nicht. Mir ſcheint es ſogar, als ſeien auch die Biere voller und ſchaumhaltiger. Noch mancherlei Begleiterſcheinungen geben Anlaß zum Nachdenken, und ich will verſuchen, meine Gedankengänge als Praktiker darzulegen. Ich lege Wert hierbei auf das Wort „Praktiker“.

Das Kohlenſäuremälzverfahren ermöglicht alſo eine weitgehendſte Mälzungsverluſtreduktion. Das Korn atmet. Veratmet wird Zucker, der in Kohlenſäure und Waſſer geſpalten, oder wie der wiſſenſchaftliche Ausdruck iſt, verbrannt wird. Bleibt nun das Korn (ebenſo wie alle Lebeweſen) in der Atmungskohlenſäure längere Zeit liegen, ſo tritt eine Unterbindung des Lebens ein. Dadurch wird der Subſtanzverluſt natürlich reduziert, denn die Lebensbedingungen ſind genommen, das Korn iſt im Wachstum, in der Betätigung der Lebenskräfte gehemmt. Aber eine große Sträubungskraft gegen dieſen Zuſtand wohnt doch im Korn. Das habe ich wiederholt beobachten können. Man wunderte ſich oft über die geringe Temperaturzunahme in einer gewiſſen Zeit. Dabei iſt jedoch die kühlende Umhüllung, die Kohlenſäureſchicht als Iſolierſchicht, zu bedenken. Sobald aber die Verſchlußtür zum Ventilator geöffnet und mit dem Entziehen der Kohlenſäure begonnen wird, in dieſem ſelben Moment kann eine plötzliche kurze Anſteigerung der Temperatur von 2—3° und mehr beobachtet werden, und die Differenz wird um ſo höher ſein, je länger der Haufen im Kohlenſäurebade lag.

Mit dieſer unterdrückten Atmung iſt ſcheinbar eine gewiſſe Reverſion der Stoffe verbunden, dergeſtalt, daß bereits abgebaute Eiweißſtoffe wieder in höhermolekulare verwandelt werden, daß lösliche Stärke zurückgeht, und, daß last not least auch phyſiologiſche Salze aus den Wurzelkeimen in das Korn zurückwandern. Es wäre das aber auch ein natürlicher Vorgang, der ſich in dem Selbſtſchutze des Kornes erklärt. Man denke an andere Vorgänge in der Natur, an die Toxine und Antitoxine uſw. Auch Profeſſor Lintner weiſt auf den anderen Charakter, das weſentlich andere Verhalten der Kohlenſäureraſtgrünmalze auf der Darre uſw. hin. Das ſchwerere Loslaſſen des Vegetationswaſſers ſpricht ebenfalls für die Annahme, es zeugt von dem erhöht kolloidalen Zuſtand des Korninnern. Deshalb muß vor einer zu übermäßigen Anwendung des Verſchluſſes gewarnt werden, insbeſondere, wenn das zu produzierende Malz für lichte Biere Verwendung finden ſoll.

Fände kein Reverſionsprozeß ſtatt, ſo müßte ſich doch, zurückgreifend auf die vorhin geſchilderte dynamiſch gebundene Wärme im Korn und der namit verbundene innere fortſchreitende Löſungs- und Lebensprozeß — denn das Korn bleibt doch am Leben —, das Verhältnis von Zucker zu Nichtzucker gegenüber dem Tennenmalz zugunſten des erſteren verſchieben. Das iſt aber nicht der Fall. Außerdem ſind die Kaſtenmalzkeime viel ſalzärmer als die Tennenkeime. Folglich müſſen die Salze doch in das Korn zurückgewandert ſein, um demſelben als Schutz- und Hilfstruppen gegen den auferlegten Lebenskampf zu helfen.

Zu der Überzeugung, daß Salze aus den Keimen in das Korn wieder zurückgehen, bin ich ſpäter wieder gekommen, als ich Gelegenheit hatte, die örtlichen Betriebs- und Bierverhältniſſe in einer Stadt mit ausgeſprochen weichem Waſſer kennen zu lernen. Das Waſſer iſt ſelten weich. Die dortigen Brauereien mälzen durchweg ſelbſt. Nun iſt bekannt, daß ein ſehr weiches Waſſer viele koſtbare Salze dem Korne in der Weiche entzieht, und zwar ſind dieſes in der Hauptſache phosphorſaure Salze. Natürlich muß dieſe Kalamität irgendwo zum Ausdruck kommen und in der Tat fällt jedem Fremden ſofort das eigenartig ſchmeckende Bier dieſer Stadt auf. Es iſt ja auch nicht mit dem Entlaugen der Salze in der Weiche abgetan. Dieſe Salze fehlen nachher im Maiſchbottich, in der Pfanne, im Gär- und Lagerkeller. Der Würze im Hopfenkeſſel fehlt der kräftig aromatiſche Geruch. Riecht man ſonſt ſchon von weitem in der Nähe einer Brauerei, wenn abgemaiſcht oder ausgeſchlagen iſt, hier iſt von alledem nur wenig wahrzunehmen. Der Hefe fehlen die Nährſalze und die Folge iſt, daß die Eiweißſtoffe mit zunehmendem Alter immer weiter abgebaut und umgeſetzt werden, mit dem Reſultat, daß ſich das zum Ausſtoß kommende Bier mit ſchnell zuſammenfallendem Schaum und wenig Trunk präſentiert.

Unter den Bieren der dortigen Brauereien fallen die zweier Betriebe direkt auf. Die eine Brauerei ſetzt die fehlenden nachweisbaren Salze dem zur Verwendung kommenden Waſſer zu. Sie verwendet außerdem aber — angeblich weil ſie nicht genug mälzen kann — noch einen gewiſſen Prozent Kaufmalz. Und daß dieſes Bier ſich von dem der anderen Betriebe unterſcheidet, das führe ich mehr auf die mitverwendete Menge Kaufmalz, als auf die Waſſerverbeſſerung zurück. Meiner Anſicht nach muß, neben mäßiger Härte, ein gutes Mälzereiwaſſer eine genügende Menge der anregenden freien Kieſelſäure haben, ſoll keine Auslaugung durch ein zu weiches Waſſer ſtattfinden. Nach den mir bisher zu Geſicht gekommenden Analyſen fehlt aber dort dieſe genügende Menge Kieſelſäure in dem Waſſer. Die im Waſſer vorhandene Kieſelſäure zu erſetzen iſt jedoch ſehr ſchwer, denn bekanntlich geht die im Handel zu habende lösliche und auch die durch Dialyſe erhaltene Kieſelſäure ſehr ſchnell in den kolloidalen, hier unwirkſamen, Zuſtand über. Eine bekannte renommierte deutſche Großbrauerei mit exzellentem Bier hat auch — wie ich weiß — ein ſehr weiches Waſſer. Sie mälzt aber damit nur wenig und tut gut daran, wahrſcheinlich würde ſie ſonſt nicht das Bier haben, wie ſie es hat. Der Maiſchbottich kann die fehlenden Salze entbehren, wenn ſie nur bis zu einem gewiſſen Grade im Mälzereiwaſſer enthalten ſind. Das nebenbei. — Die andere Brauerei, deren Bier vorteilhaft hervortritt, hat Kropffkaſten und hier iſt die Reverſion der Stoffe augenſcheinlich. Die Biere jenes Betriebes erhielten mit Einführung der Kaſtenmälzerei einen vollmundigeren Charakter. —

Ich habe auch Auszüge aus Kaſten- und Tennenmalzkeimen gemacht. Zu dieſen Keimauszügen iſt zu bemerken, daß der kalte Auszug der Tennenkeime (gemahlen) im Geſchmack etwas ſalzig bitter war, der der Kaſtenkeime demgegenüber weicher, milder, geſchmackloſer. Der aufgekochte Tennenkeimauszug hatte einen ſchwachen, ins laugige gehenden Geſchmack. Die anderen Keime wieſen denſelben nicht auf. Die Abläuterung war opaliſierend, dünnflüſſig. Die nach dem Kongreßmaiſchverfahren erzielten Auszüge waren beide im Gegenſatz hierzu ſehr langziehend, tropfend abläuternd, hatten beide einen unangenehmen, an Fiſchtran erinnernden Geruch und ſehr ſtark opaliſierendes Ausſehen. Schmecken hierbei wieder die Tennenkeime ausgeſprochen ſalzig, ſo waren die Kaſtenmalzkeime eher geſchmacklos, leimig.

Auffallend iſt bei dem Kohlenſäureraſtverfahren noch das Bouquet der Kohlenſäure zu Anfang des Verſchluſſes. Es muß da eine ſtarke Eſterbildung ſtattfinden. Später iſt der Geruch der Kohlenſäure von hervorragender Reinheit. Schimmel kennt dieſe Form der Mälzerei, wie ſelbſt in wärmſter Jahreszeit konſtatiert werden konnte, eben infolge des Verſchluſſes, nicht, das iſt eine ſehr angenehme Zugabe. Der Säuregrad des fertigen Malzes iſt etwas höher als der des Tennenmalzes, auch das iſt nicht zu unterſchätzen, namentlich, weil dieſer höhere Säuregrad nicht mit zu weitgehendem Abbau der Stoffe Hand in Hand geht.

Eine Frage läßt das Kohlenſäureraſtverfahren offen. Wird ein weitergehenderer Mälzungsverluſt nicht mehr zu erzielen ſein auf anderem Wege? Hierbei denke ich an das Vakuum. Aufgefallen iſt mir, daß geweichte Gerſte, die mit einem pneumatiſchen Transporteur auf die Tenne ausgeweicht wurde, ſtets 12 Stunden und noch mehr ſpäter anſpitzte, als die Weichgerſte, welche wie gewöhnlich mit dem Wagen auf die Tenne gebracht wurde. Das aber iſt natürlich. Unter der gelockerten Spelze ſind unzählige kleine Sauerſtoffbläschen, die dem Keimling zum Aufſtreben dienen, und die werden dem Korn auf dem pneumatiſchen Transporte entzogen. Dazu iſt ja auch kein großes Vakuum nötig. Wie werden die Reſultate ſein, wenn man, ſobald genügend Enzyme vorhanden ſind, das Grünmalz unter ein ſchwaches Vakuum ſetzt? Dann kann doch kein weiterer Mälzungsverluſt mehr ſtattfinden, die Lebensbedingungen ſind genommen. Deshalb tritt eine nennenswerte Erwärmung des ſo behandelten Haufens ebenfalls nicht mehr ein. Eher eine Abkühlung im Anfang, denn mit dem Vakuum bis zum Widerausgleich iſt eine Waſſerverdunſtung verbunden. Das Grünmalz käme waſſerärmer auf die Darre und müßte hochlichtes Malz geben. Läßt ſich nicht über dieſe Frage diskutieren? —

Ohne Zahlenangabe iſt heute im wirtſchaftlichen Leben nicht mehr auszukommen. Erſt die Zahlen ſprechen zu uns und geben unſerm Handeln und Denken im kaufmänniſchen Sinne Recht oder Unrecht. Deshalb ſeien zum Schluß einige Daten zu ausgeführten Probemälzungen gegeben.

Daten zur Probemälzung	Kaſten	Tenne
Eingeweichte lufttrockene Gerſte . . . . kg	9000	4750
Umgerechnet auf Trockenſubſtanz . . . . „	7590,6	4006,1
Ab für Schwimmgerſtetrockenſubſtanz . . . . . „	10,1	5
Bleibt eine Malzgerſtentrockenſubſtanz . . . . . „	7580,5	4001,1
Waſſergehalt des gezogenen Grünmalzes . . . . . . pCt.	42,50	43,49
Anteil der Wurzelkeime, Trockenſubſtanz . . . . kg	190,15	172,11
Malzkeimetrockenſubſtanz . pCt.	2,51	4,30
Fertig geputztes Darrmalz in kg lufttrocken	7210	3700
Waſſergehalt des Malzes . . .	3,04	3,69
Mithin Malztrockenſubſtanz . . . . kg	6990,8	3563,47
Verluſt an Gerſtetrockenſubſtanz auf Malztrockenſubſtanz . . . . „	589,7	437,63
Umgerechnet in pCt. als Mälzungsverluſt	7,78	10,93
Davon Weichverluſt angenomm.	0,7	0,7
Keimverluſt	2,51	4,30
Atmungsverluſt	4,57	5,93
Extrakt Grobſchrot, lufttrocken .	76,58	76,19
Extrakt Grobſchrot, Trockenſubſt.	78,98	79,12
Extrakt Feinmehl, lufttrocken .	76,96	76,69
Extrakt Feinmehl, Trockenſubſt.	79,50	79,70
Differenz zwiſchen Grobſchrot und Feinmehl	0,52	0,58
Verzuckerung Minuten	14	12
Jodfarbe, $\frac{N}{10}$ = Jod	0,25	0,21

(Tennenmalz- und Kaſtenmalz-Unkoſten ſiehe S. 530.)

Wie aus dem in den Tabellen angegebenen Mälzungsverluſt erſichtlich, iſt auf beiden Seiten ſehr ſparſam gearbeitet. Es iſt nicht geſagt, daß ſich die Reſultate ſtets gleich ſo günſtig ſtellen. Immerhin wird die Malzmehrausbeute bei dem Verſchlußverfahren etwa 1,5—2 pCt. ſein. Gewarnt muß davor werden, die Kohlenſäureraſt ins extreme auszudehnen. Der Schaden iſt ſonſt ſehr groß, und im Sudhaus macht ſich der Fehler ſicher durch Minderausbeute bemerkbar.

Vielen wird die geringe Malzkeimmenge nicht konvenieren und Anlaß zu Bedenken geben. Dem iſt entgegenzuhalten, daß die Mälzerei ja keine Malzkeimfabrik iſt. Stellen auch die Keime keinen reinen Verluſt dar, ſo iſt es doch inſofern ein halber Subſtanzverluſt, weil der für die Keime erzielte Preis nur die knappe Hälfte von dem Wert des Malzes iſt. Schädlich würde eine ſolch geringe Menge Keime jedenfalls dann ſein, wenn der Säuregrad des fertigen Malzes zu gering wäre. Ein Zeichen, daß der Verſchluß

Tennenmalz-Rohunkoſten.

4750 kg Gerſte (1000 kg 194,00 ℳ)	921,50	5 kg Schwimmgerſtetrockenſubſtanz = 5,5 kg als Handelsware mit 10 pCt. H_2O (100 kg 8,00 ℳ)	0,44
dafür Mälzerlohn in letzter Kampagne (100 kg 0,65 ℳ)	30,87	172,11 kg Malzkeimetrockenſubſt. = 181,1 kg als Handelsware mit 5 pCt. Waſſer (100 kg 11,00 ℳ)	19,92
1130 kg Kohlen (1000 kg 12,79 ℳ)	40,45	3563,47 kg Malztrockenſubſtanz = 3751 kg als Handelsware mit 5 pCt. H_2O	946,46
	966,82		966,82

Dann koſten:	100 kg Malztrockenſubſtanz	26,59 ℳ
	100 „ Malz mit 5 pCt. Waſſer als Handelsware	25,26 „
	100 „ Malzextrakttrockenſubſtanz aus Grobſchrot	33,62 „

Kaſtenmalz-Rohunkoſten.

900 kg lufttrockene Gerſte (1000 kg 194,00 ℳ)	1746.00	10,10 kg Schwimmgerſtetrockenſubſtanz = 11,2 kg als Handelsware mit 10 pCt. H_2O (100 kg 8,00 ℳ)	0,90
Mälzerlohn dafür (100 kg 0,38 ℳ)	34,20	190,15 kg Malzkeimetrockenſubſt. = 200,1 kg mit 5 pCt. Waſſer als Handelsware (100 kg 11,00 ℳ)	22,01
230 kg Kohlen für den Kraftverbrauch (1000 kg 14,00 ℳ)	3,22	6990,8 kg Malztrockenſubſtanz = 7358,9 kg als Handelsware mit 5 pCt. Waſſer	1807,83
2133 kg Kohlen für die Darre (1000 kg 12,79 ℳ)	27,28		
4 pCt. Verzinſung von 35 000 ℳ auf etwa 44 000 Ztr. Gerſte (1000 kg 0,636 ℳ)	5,73		
10 pCt. Amortiſation für Mauerwerk, Apparate, Eiſenbau auf 44 000 Ztr. Gerſte (1000 kg 1,59 ℳ)	14,31		
	1830,74		1830,74

Dann koſten:	100 kg Malztrockenſubſtanz	25,86 ℳ
	100 „ Malz mit 5 pCt. Waſſer als Handelsware	24,57 „
	100 „ Malzextrakttrockenſubſtanz aus Grobſchrot	32,74 „

zu zeitig angewendet wurde. Hier iſt die Menge allerdings ſehr gering. Für gewöhnlich beträgt dieſelbe etwa 2,9—3,1 pCt.

Nach den tabellariſchen Gegenüberſtellungen iſt der Preis für 100 kg Kaſtenmalz in dieſem Fall 0,68 ℳ billiger als der des Tennenmalzes. Das entſpräche bei einem Jahresmälzungsquantum von 35 000 Ztr. Darrmalz einer Erſparnis von 11 900 ℳ oder einer Verzinſung des Anlagekapitals von 34 pCt. Hinzu kommt der erhaltene freie, für andere Zwecke nunmehr offenſtehende Platz, der nun zu oberirdiſchen Abfüllhallen, Flaſchenſpülerei, Kontorräumen uſw., je nach der Lage, Verwendung finden kann.

In verſchiedenen Fällen ſoll das Kohlenſäureraſtverfahren verſagt haben. Es wäre zu unterſuchen, ob nicht in dieſen Fällen in der Anlage oder in der Anwendung des Verfahrens Fehler gemacht wurden. Die Sache iſt noch zu neu, und die Erfahrungen fehlen. Fiasko dürfte die Kohlenſäureraſt ſonſt bei vernünftiger, nicht übertriebener Anwendung und ſachgemäßer Ventilationsanlage, die ſich bis auf die Ausführung eines guten Luftkühlers, der nicht zu viel Feuchtigkeit mitreißt, erſtreckt, nicht machen.

Über die Löslichkeit der Inhaltsſtoffe des Hopfens.

(Mitteilung aus der Rohſtoff-Stickſtoffabteilung der Verſuchsanſtalt für Brauerei in Berlin.

Von **R. Seibriger**.

Wie wir in der „Wochenſchr. f. Br." 13, Nr. 12, 13 mitgeteilt haben, ergibt die Extraktion des Hopfens mittels ſiedenden Petroläthers im Zeitraum von 7 Stunden etwas höhere Ausbeuten an Bitterſäuren als die Kaltextraktion mit Petroläther und etwas geringere Mengen als die Kaltextraktion mit Tetrachlorkohlenſtoff. Doch liegen dieſe letzteren Differenzen eben noch innerhalb der zuläſſigen Fehlergrenze. Die in 7 Stunden durch ſiedenden Petroläther erhaltenen Werte decken ſich ziemlich mit den durch zweiſtündiges Schütteln mit kaltem Tetrachlorkohlenſtoff erhaltenen. Unter der Vorausſetzung, daß α- und β-Bitterſäure quantitativ im Petrolätherextrakt enthalten ſind, kann der Schluß gezogen werden, daß die Löſung in Tetrachlorkohlenſtoff neben α- und β-Bitterſäure noch eine Subſtanz von ſaurer Reaktion erhält. Offenbar gehört dann dieſer Körper als Beſtandteil des unter dem Namen γ-Harz bekannten Gemenges dem petrolätherunlöslichen Anteil des Hopfens an; es wäre nun von brautechniſchen Geſichtspunkten recht intereſſant, zu ermitteln, ob dieſe Subſtanz bitter und antiſeptiſch iſt. Bisher neigte man dazu, anzunehmen, daß der petrolätherunlösliche Anteil des Hopfens weder bitter noch antiſeptiſch iſt; es gelang uns jedoch feſtzuſtellen, daß reine β-Bitterſäure bei monatelangem Stehen in verſchloſſenem Gefäße ſich derart verändert, daß ſie in Petroläther unlöslich, nach bisherigen Anſchauungen alſo brautechniſch wertlos wird. Nach einer privaten Mitteilung hat Mohr die Beobachtung, daß β-Säure ſich freiwillig in ein petrolätherunlösliches Produkt umwandelt, beſtätigen können. Das ſo erhaltene Umwandlungsprodukt der β-Bitterſäure löſt ſich nun faſt vollkommen in Tetrachlorkohlenſtoff und ſchmeckt, was das Intereſſanteſte iſt, in ſehr verdünntem Alkohol gelöſt, bitter.

Unter dieſen Umſtänden liegt die Möglichkeit wohl nahe, daß der phyſiologiſchen Wirkung des bitteren Geſchmackes die andere phyſiologiſche Wirkung, die antiſeptiſche Kraft, parallel geht; doch muß die Beantwortung dieſer Frage natürlich dem Experiment vorbehalten bleiben.

Soweit ſich aus bisherigen Beobachtungen erſehen läßt, dürften die Verhältniſſe bei der α-Bitterſäure ähnlich liegen, jedoch mit dem Unterſchiede, daß dieſe chemiſch widerſtandsfähiger iſt, als die β-Säure.

Allem Anſchein nach kommt alſo dem Tetrachlorkohlenſtoff als Kaltextraktionsmittel neben dem Umſtand, daß eine chemiſch einheitliche, nicht feuergefährliche Subſtanz vorliegt, auch die Eigenſchaft zugute, daß er die bitteren Umwandlungsprodukte der β-Säure, vermutlich auch der α-Säure, im Gegenſatz zu Petroläther aufzulöſen vermag.

Wir werden unſere vorläufigen Mitteilungen über die Löslichkeitsverhältniſſe hoffentlich bald zu ergänzen in der Lage ſein und werden an dieſer Stelle ausführlicher darauf zurückkommen.

Über braunſpitzige Gerſte

bzw. die Urſachen der Braunſpitzigkeit hat E. Weinwurm neue Unterſuchungen angeſtellt, über die in der Revue für Brauweſen 1913, S. 187, berichtet wird.

Der Verfaſſer führt zunächſt die Ergebniſſe und Meinungsäußerungen früherer Forſcher auf: Zoebl, der feſtſtellte, daß die gebräunten Gewebe nicht nur an der Oberfläche braunes, reich verzweigtes und ſeptiertes Myzelium von Cladosporium herbarum und verwandter Pilze, ſondern meiſt zwiſchen Spelze und Fruchthaut oder an der Oberfläche der Schuppchen und der Baſalborſte beſitzen. Die Braunſpitzigkeit der Gerſte kann ſich nach dieſem Forſcher nur ſolange ausbilden, als der Stoffwechſel in der Pflanze anhält, daher die frühere Meinung, es würde dieſe Erſcheinung dadurch hervorgerufen, daß die Gerſte nicht hinreichend trocken eingelagert oder mangelhaft aufbewahrt wurde, unrichtig iſt.

Puchner beobachtete an den jungen Keimpflänzchen ſchwarzſpitziger Gerſten öfters eine Bildung von ſchwarzem Sporenpulver auf dem Korn unter gleichzeitiger Bräunung und Welkwerdung der Würzelchen oder letzteres allein. Der Pilz hatte ſeinen Sitz hauptſächlich auf der Spelze.

Chrzaſzcz beobachtete an ſchwarzſpitzider Gerſte in erſter Linie Septosporium und Alternaria, an zweiter Stelle Sphaerella Tulasnei.

Remer ſtellte bei zwei braunſpitzigen Gerſten Helminthosporium gramineum feſt.

Verfaſſer zog zu ſeinen Unterſuchungen vier mähriſche Landgerſten der Brünner Gegend heran, welche durch Regen ſtark gelitten hatten und zahlreiche braun- und ſchwarzſpitzige Körner aufwieſen. Eine ſchlechtere Keimfähigkeit im Vergleiche mit den normalen Körnern konnte an denſelben nicht nachgewieſen werden. Auch waren in den Keimproben die Würzelchen gut ausgebildet und friſch, die Körner ſelbſt wurden wohl ganz braunſchwarz, ohne daß aber dieſe Färbung ſich auf die geſunden, keimenden Nachbarkörner übertragen hätte.

Um ſich über den Pilz zu orientieren, welcher ſich während der Keimung auf der Oberfläche der braunſpitzigen Körner ausbreitete, wurden einige braunſpitzige Körner von jeder Gerſtenſorte in ſteriliſiertes Waſſer gegeben, einige Stunden geweicht, vor Infektion geſchützt durch 24 Stunden liegen gelaſſen, die Spelzen mit flammbierten Inſtrumenten abgezogen, auf ſolche Objektträger gebracht und mikroſkopiert. Sie wieſen ausnahmslos an dem dunkelgefärbten Ende der Spelze jene braunſchwarz gefärbten Klumpen auf, welche ſchon Zoebl beobachtet hat und ſchienen eine zuſammenhängende Maſſe zu bilden. Gegen die Mitte der Spelze waren die Klumpen in ihrer Form deutlicher. Auf einer Gerſtenſorte konnten auf den Spelzen braune Konidien von Spharella Tulasnei (Cladosporium herbarum), welche 5—7zellig waren, beobachtet werden. Oft hatten ſie Ähnlichkeit mit den Sporen eines Pilzes, den Lindner (Atlas der mikroſkopiſchen Grundlagen der Gärungsgewerbe, 2. Aufl., Tafel 46) auf Kanſasweizen gefunden hat. Auf den andern drei Gerſtenſorten wurden ſtets Alternaria durch die Form ihrer Konidien beobachtet. Es war A. tenuis u. tritici.

Dieſe Alternariaarten bleiben bei der Keimung des Kornes auf der Spelze, wobei auch eine Vermehrung durch Abſchnüren von Konidien eintritt und befallen die Wurzelkeime nicht, infolgedeſſen keimten die braunſpitzigen Körner faſt ſtets ebenſogut wie die normalen. Durch folgenden Verſuch konnte Verfaſſer das Verhalten der Alternaria beobachten: Einige braunſpitzige Körner der einen Gerſtenſorte wurden durch 12 Stunden in ſterilem Waſſer geweicht, hierauf auf keimfreiem Filterpapier unter einer Glasglocke keimen gelaſſen. Die Keimung ging normal vor ſich. Während die Oberfläche der Körner ſich ganz braun färbte, blieb Wurzel- und Graskeim, der aus den Körnern hinausgewachſen war, normal ausſehend. War das Filtrierpapier trocken geworden, ſo wurde es mit Waſſerleitungswaſſer beſtäubt. Die Pflänzchen gediehen vorzüglich und bildeten lange und kräftige Wurzeln, während der Graskeim eine Länge von 10 bis 20 cm erreichte und das erſte Blatt auch zur Entwicklung gelangte. Nach vierzehn Tagen waren die Körner ganz braun geworden und auch das unter denſelben liegende Filtrierpapier war zum Teil mit einer braunſchwarzen Maſſe bedeckt. Die Spelzen wurden nun mikroſkopiert und zeigten ſich bedeckt von Alternaria tenuis und einem farbloſen Myzelgeflecht mit runden, an einem Ende zugeſpitzten Sporen, wahrſcheinlich Cladosporium. Das mikroſkopiſche Bild glich jenem in Lindner, l. c. Tafel 63, rechts. Wurzeln und Grashalme blieben ſelbſt nach 14 Tagen von den Pilzen verſchont.

Ein anderer Verſuch kam in der Weiſe zur Ausführung, daß eine ſehr ſchöne Gerſte vom Jahre 1911 nach 12ſtündiger Weiche in den Aubryſchen Keimkaſten gegeben wurde, zu derſelben wurden einige braunſpitzige Körner von einer der vier beregneten Gerſten des Jahres 1912 gefügt, welche ſelbſt nach zehn Tagen nicht gekeimt hatten und deren Oberfläche ganz mit Konidien von Alternaria bedeckt war. Auf dem entſtandenen Grünmalz konnte keine Infektion beobachtet werden. Selbſt dann gedieh Alternaria tenuis nicht, als ſie ein anderes Mal direkt auf die Wurzelkeime von obengenannter, geſunder Gerſte aufgetragen wurde.

Es geht alſo aus den gemachten Beobachtungen hervor, daß, wenn die Braunſpitzigkeit der Gerſte durch die ſeinerzeitige Entwicklung von Alternariaarten in dem noch unreifen Gerſtenkorn hervorgerufen wurde, weder der Keimling geſchädigt iſt, daher die Gerſte auch auf der Tenne ganz gut keimt, noch die Entwicklung der Wurzelkeime durch Anſiedlung von Alternaria gehemmt wird. W.

Beiträge zur Geſchichte der mediziniſchen Anwendung der Hefe.

Von Dr. R. Foerſter.

In einer kürzlich erſchienenen Arbeit über die Erfahrungen mit Levurinoſe behandelt Dr. E. Bäumer-Berlin auch die Geſchichte der mediziniſchen Anwendung der Hefe. Bekannt war, daß ſchon Hippokrates und Dioscurides die Hefe als Heilmittel erwähnen, ohne daß man bisher wußte, was von dieſen Autoren im einzelnen über die Anwendungsweiſe und die erzielten Erfolge geſagt wurde.

Dr. Bäumer hat in der hippokratiſchen Schrift: „Über die Natur des Weibes“, Kapitel 33, nun folgendes gefunden. „Man brenne Weinhefe, werfe ſie in Waſſer, mache hierauf mit dem Waſſer eine Spülung, ſpüle nach mit Granatäpfelſchalen, Myrthenbeeren und Gerberſumachblättern, welche man in Wein abkocht.“ Es war nach Dr. Bäumer alſo lediglich die Hefeaſche, die zur Anwendung kam.

Dioscurides hat im 5. Buch, Kapitel 131, ebenfalls die Anwendung gebrannter Hefe empfohlen, wenn es ſich darum handelte, zuſammenziehend und austrocknend zu wirken. Er empfiehlt, die Hefe friſch zu gebrauchen und gut unter Verſchluß zu halten. Eine Salbe aus Hefenaſche und Wachs wurde zur Behandlung rauher Nägel empfohlen; eine Miſchung von Hefenaſche und Öl zur Blondfärbung der Haare.

Die friſche, nicht gebrannte Hefe wird nach Dioscurides gegen Schwellungen, in Form von Umſchlägen, angewendet. Das Erweichen von Eiterungen, die Herabſetzung allzu ſtarker Milchabſonderung läßt ſich durch Hefeumſchläge erzielen, ebenſo wurden Genitalerkrankungen mit Umſchlägen auf die Leiſtengegend behandelt. Auch kosmetiſche Wirkungen ſchrieb man ſchon damals der Hefe zu.

Die Bierhefe wurde im Altertum zum erſten Male in der Naturgeſchichte des Plinius, Buch 22, Kapitel 82, erwähnt. Der Schaum obergäriger Biere ſoll die Schönheit der Haut erhöhen.

Die Gefahren der Kohlenſäureentwicklung im Keller, die im Altertum bereits durch das Hinablaſſen eines Lichtes geprüft wurde, wird bei Plinius ebenfalls erwähnt.

Plinius teilt mit, daß Weinhefe in der Miſchung mit Irispulver zur Behandlung von Hautpuſteln, von Hoden- und Bruſtentzündungen dient. Eine Feigenabkochung mit Hefe wirke gegen Flechten und juckende Hautausſchläge und ſei empfehlenswert bei Ausſatz und Geſchwüren.

Nachdem die Kenntnis der Hefenwirkung während des Mittelalters in Vergeſſenheit geraten war, wurde ſie im Beginn des 18. Jahrhunderts nachweislich wieder erlangt. So führt

Dr. Bäumer aus dem Univerſallexikon von Zedler von 1735 folgende Bemerkung an: „Die Spundhefen, aber ſonderlich von Weitzenbier machen eine reine und glatte Haut, wenn ſie offt damit berieben oder beſtrichen wird.“ Nach Höfler wird die Hefe neuerlich im Volk als Mittel gegen Skorbut geſchätzt. Mit Roggenmehl verrieben, wird die Bierhefe in Dalmatien als Fiebermittel angewandt. Zur Behandlung von Beinbrüchen wird nach Kronfeld und Hovorka eine Salbe aus Hefe, Eiweiß und Schießpulver angewandt.

Man ſieht, daß die Salbe als Heilmittel das Schickſal vieler anderen Heilmittel teilte, daß ſie vergeſſen und ſpäter wieder entdeckt wurde. Bis der techniſche Zug unſeres Zeitalters auch bei der Herſtellung der Hefepräparate ſich geltend gemacht hat.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

W. Spielvogel: Die Förderung der Speicherei- und Speditions A.-G., Dresden-Rieſa.

Die leitenden Geſichtspunkte für die Herſtellung von Waſſerförderanlagen, namentlich für Getreide, haben ſich bereits Geltung verſchafft, auch über den Kraftbedarf liegen ſchon Zahlen vor mit denen planmäßig gearbeitet werden kann. Wie Elevatoren, Schnecken, Bandſtraßen uſw. Verwendung finden können, zeigt dieſe von Gebr. Seck, Mühlenbauanſtalt und Maſchinenfabrik A.-G., ausgeführte großartige Anlage.

Von dem Elbhafen in Rieſa ſchafft die Förderanlage das Getreide über 15 Eiſenbahngleiſe und drei Straßen hinweg 228 m weit nach dem Speicher. Es ſind ausſchließlich Becherwerke, Förderbänder, Schnecken uſw., alſo mechaniſche Fördermittel zur Anwendung gekommen, keine pneumatiſchen, wahrſcheinlich weil das Getreide nicht nur aus dem Schiff nach dem Speicher, ſondern auch umgekehrt vom Speicher nach dem Schiff geſchafft werden muß. Es ſind folgende Förderarten berückſichtigt: 1. Schiffslöſchung bei längerem Lagern des Getreides im Speicher. 2. Abſacken des eingelieferten Getreides. 3. Unmittelbarer Schiffsumſchlag. Die Fördermenge beträgt in der Stunde 50--60 Tonnen oder 1000—1200 Ztr. Getreide. Der Arbeitsplan iſt erläutert, der Kraftbedarf iſt angegeben, es finden ſich Hinweiſe auf kennzeichnende Einzelheiten und Vergrößerung der Anlagen.

(„Zeitſchrift des Vereins Deutſcher Ingenieure“ 1913, Nr. 38, S. 1498.) Gsl.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Mehrhordendarre, insbeſondere Dreihordendarre, mit durch dicht abzuſchließende Luftmiſchkammern geſchützten Horden.

Conrad Brüne in Radeberg.

1. Mehrhordendarre, insbeſondere Dreihordendarre, mit durch dicht abzuſchließende Luftmiſchkammern geſchützten Horden nach Patent 256514, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftmiſchkammern durch an ſich bekannte, Luftmiſchkanäle bildende Wandungen derart geteilt ſind, daß zwiſchen den Luftmiſchkanälen nach oben offene, unten durch den Boden der Kammer abgeſchloſſene Zwiſchenräume verbleiben, und daß in die Luftmiſchkanäle je ein Kanal für die Warm- und für die Kaltluft mündet.

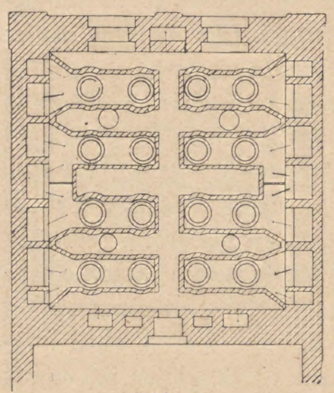


Abb. 1.

2. Mehrhordendarre nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ſich die Luftmiſchkanäle von zwei gegenüberliegenden Wandungen der Darre nach innen zu erſtrecken, hier aber nicht zuſammenſtoßen, ſondern einen Zwiſchenraum zwiſchen ſich laſſen, welcher unten ebenfalls durch die untere Decke der Kammer abgeſchloſſen iſt.

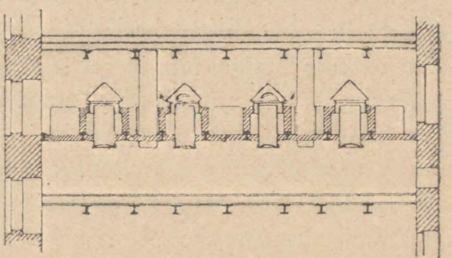


Abb. 2.

(D. R. P. Nr. 261408 vom 9. März 1911; Zuſatz zum Patent 256514.)

Maſchine zum gleichzeitigen Innen- und Außenwaſchen hölzerner Flaſchenkiſten.

Ernſt Ludwig in Frankfurt a. M.-Süd.

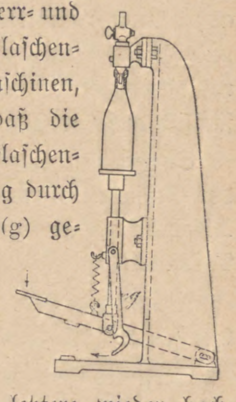
Maſchine zum gleichzeitigen Innen- und Außenwaſchen hölzerner Flaſchenkiſten, gekennzeichnet durch einſtellbare Walzenbürſten und ſeitliche runde Bürſten, zwiſchen welche durch Waſſerauftrieb die mit einer Dreikantbürſte im Innern verſehene Holzkiſte gehoben und während ihrer durch das Voreilen der einen Walzenbürſte bewirkten Drehung allſeitig gereinigt wird.

(D.R.P. Nr. 260737 vom 12. November 1912.)

Selbſttätig wirkende Sperr- und Auslöſevorrichtung der Flaſchenklemme an Flaſchenfüllmaſchinen.

Firma Hugo Mosblech, Maſchinenfabrik in Cöln-Ehrenfeld.

Selbſttätig wirkende Sperr- und Auslöſevorrichtung der Flaſchenklemme an Flaſchenfüllmaſchinen, dadurch gekennzeichnet, daß die niedergedrückte, federnde Flaſchenklemme in ihrer Tiefſtellung durch einen einfallenden Hebel (g) geſperrt wird und dieſer Hebel (g) durch einen kurzen Druck auf die Flaſchenklemme wieder ausſchwingt, ſo daß die letztere wieder hochgehen kann.



(D.R.P. Nr. 260735 vom 2. November 1912.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 265682. Verfahren und Vorrichtung zur Grünmalzbereitung unter zeitweiligem Luftabſchluß. Oskar Goettel, Leipzig, Emilienſtr. 21. 16. Nov. 1911. T. 16795.

Kl. 64b. Nr. 265493. Flaſchenkorkmaſchine; Zuſ. z. Pat. 263730. Ortmann & Herbſt, Hamburg. 29. Oktober 1909. O. 6748.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6d. Nr. 564437. Paſteuriſier-Apparat, beſtehend aus einem allſeitig luftig verſchließbaren Behälter, in welchen die zu paſteuriſierende Flüſſigkeit eingeſtellt wird. Gebrüder Schäffler, Berlin. 14. Juli 1913. Sch. 48980.

Kl. 64b. Nr. 564696. Anpreßvorrichtung für kreiſende Flaſchenfüller. Unionwerke A.-G. Fabriken für Brauerei-Einrichtungen, Mannheim. 2 Aug. 1913. U. 4549.

Kl. 64b. Nr. 564860. Ausrückvorrichtung an kreiſenden Flaſchenfüllern. Unionwerke A.-G. Fabriken für Brauerei-Einrichtungen, Mannheim 7. Aug. 1913. U. 4558.

Kl. 64b. Nr. 567362. Vorrichtung zum Reinigen von Bierleitungen u. dgl. Bruno Hanns, Dahlen i. Sa. 20. Sept. 1912. H. 57665.

Kl. 64c. Nr. 561490. Spundringausdreher für Biertransportfäſſer. Hermann Pfeil, Gera, R., Hoſpitalſtr. 28. 30. Juni 1913. P. 23912.

Kl. 64c. Nr. 565278. Verſchließbarer Bierhahn. Fritz Neuhäußer, Emden. 4. Juli 1913. N. 13330.

Kl. 81c. Nr. 567635. Flaſchenkaſten mit herausnehmbarem, nur unten und oben durch verzinkte Eiſenblechſtreifen verbundenem Einſatz mit Holzkonſtruktion. Louis Langbein, Hermsdorf S.-A. 22. Aug. 1913. L. 32698.

11. Oktober 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 41.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Über den Einfluß der Reaktion auf die Stärkeverzuckerung mit beſonderer Berückſichtigung der Phosphate. S. 533.
Eigenartige Lebensgemeinſchaften in alten Bierfilzen. S. 537.
Über die Malzamylaſe aus verſchiedenen Getreidearten. S. 538.
Über die vom tieriſchen Organismus unter verſchiedenen Bedingungen ausgeſchiedenen Alkoholmengen. S. 541.
Eiſerner Gärbottich mit feſt eingebautem Kühlſyſtem für Natureis-, Süßwaſſer- oder Kältemediumkühlung. S. 544.

Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über den Einfluß der Reaktion auf die Stärkeverzuckerung mit beſonderer Berückſichtigung der Phosphate.

Von **W. Windiſch** und **Derz.**

Über den Einfluß von Säuren und Baſen, d. h. über den Einfluß der Reaktion von Verzuckerungsgemiſchen auf die Verzuckerung durch Diaſtaſe haben bereits eine ganze Anzahl von Forſchern gearbeitet.

Es iſt noch nicht lange her, daß der Satz vertreten wurde, daß freie Säure, ſowohl organiſche wie unorganiſche, in ſehr geringen Mengen die Diaſtaſewirkung fördern, Alkalien ſie aber bereits in ganz ſchwachen Konzentrationen vollſtändig verhindern.

Dieſer Satz mußte ſich im Laufe der Zeit eine erhebliche Korrektur gefallen laſſen; auch aus unſeren vorliegenden Unterſuchungen geht ſeine Unrichtigkeit deutlich hervor.

Bezüglich der Salze war man der Anſicht, daß ſaure Salze, wie z. B. die gegen Lackmus ſauer reagierenden primären Phosphate die Diaſtaſewirkung gleichfalls begünſtigen, während alkaliſche Salze in der entgegengeſetzten Weiſe wirken.

Einen prägnanteren Ausdruck für den Einfluß der Reaktion auf die enzymatiſche Wirkung der Diaſtaſe hat Fernbach gefunden in der Formel: die verzuckernde Wirkung der Diaſtaſe auf die Stärke iſt am günſtigſten in einer Löſung, die neutral iſt gegen Methylorange.

Dieſer Forſcher ſtudierte hauptſächlich den Einfluß von Malzauszügen auf Stärkelöſung; bei unſeren vorliegenden Unterſuchungen arbeiteten wir zunächſt in derſelben Weiſe.

Im Malzauszug kommen freie Säuren überhaupt nicht in nachweisbarer Menge vor, dagegen eine Reihe von Verbindungen, die gegen Methylorange eine ausgeſprochene Reaktion beſitzen. Unter dieſen Verbindungen ſpielen die Phosphate eine hervorragende Rolle, die ſich offenbar weit über den Rahmen der Gärungsgewerbe hinaus erſtreckt und im Pflanzenleben überhaupt von größerer Tragweite iſt.

Im Malz, in Maiſchen, Malzauszügen, Würzen kommen die Phosphate in nicht unbeträchtlichen Mengen vor, und zwar primäre und ſekundäre Phosphate, während tertiäre ausgeſchloſſen ſind. Dieſe Phosphate weiſen gegen Indikatoren ganz charakteriſtiſche Reaktionen auf; das primäre Kaliumphosphat z. B. reagiert ſauer gegen Lackmus und neutral gegen Methylorange, das ſekundäre Phosphat reagiert annähernd neutral gegen Lackmus und alkaliſch gegen Methylorange, das tertiäre, das allerdings für uns höchſtens theoretiſch in Betracht kommt, reagiert gegen beide Indikatoren ſtark alkaliſch.

Nach der Theorie von Fernbach, die auch wir in bezug auf die Phosphate beſtätigen, wirkt demgemäß das ſekundäre Phosphat ſchädlich auf die Diaſtaſe, und wenn ſeine Wirkung beim Maiſchen und bei der Stärkeverzuckerung überhaupt nicht allzu draſtiſch zum Ausdruck kommt, ſo kann das einesteils daran liegen, daß die Menge dieſes Salzes in der Maiſche nicht allzu groß iſt und dann von der überwiegenden Menge des günſtig wirkenden primären Phosphates in Schach gehalten wird.

Die Phosphate im Malzauszug.

Über die Menge des ſekundären Phosphates im Malz, in Maiſchen und Würzen wußte man bislang noch nichts Beſtimmtes. Es gab keine Methode zur Beſtimmung des ſekundären Phosphates neben dem primären. Die Ausarbeitung einer ſolchen Methode iſt dem einen von uns (Windiſch) in Gemeinſchaft mit Daum gelungen. Wir müſſen heute auf Angabe der Methode verzichten, weil ſie einen Hauptbeſtandteil einer nächſtens einzureichenden Doktordiſſertation ausmacht, die ſeinerzeit ausführlich auch an dieſer Stelle zur Veröffentlichung kommt.

So viel ſei geſagt, daß der Verbrauch von Säure bei der Titration eines Malzauszuges oder einer Würze gegen Methylorange abſolut keinen Maßſtab abgibt für den Gehalt dieſer Flüſſigkeiten an ſekundärem Phosphat.

Wir unterſuchten den Malzauszug, mit dem die vorliegenden Unterſuchungen durchgeführt wurden, auf ſeinen Gehalt und die Art der Phosphorſäureverbindungen.

Das verwendete Malz, ein helles Darrmalz mit 6,3 pCt. Waſſer, wurde fein geſchroten; 10 g des Feinmehles wurden nachmittags mit 200 ccm deſtilliertem Waſſer eingeteigt, gut durchgeſchüttelt und über Nacht im Eisſchrank ſtehen gelaſſen. Am nächſten Morgen wurde unter Zuſatz von Kieſelguhr filtriert; der erſte Anteil wurde entfernt. Das Filtrat wurde in Eis aufbewahrt.

Zur Beſtimmung des geſamtlöslichen Phosphors wurden 150 ccm Malzauszug eingedampft, veraſcht, die Aſche mit wenig Salpeterſäure gelöſt und in der Löſung mit Sulfatmolybdänreagenz nach Lorenz die Phosphorſäure beſtimmt.

Die geſamtlösliche anorganiſche Phosphorſäure im Auszug wurde nach J. Weiß mit Magneſiamixtur in der Kälte in ammoniakaliſcher Löſung gefällt, bis zum Abſitzen des gallertartigen Niederſchlages ſtehen gelaſſen, abfiltriert, ausgewaſchen, getrocknet und veraſcht. Die Aſche wurde nach Lorenz weiterbehandelt.

Das ſekundäre Phosphat in den geſamtlöslichen anorganiſchen Phosphaten wurde nach unſerer bereits erwähnten, demnächſt zu veröffentlichenden Methode beſtimmt; aus der Differenz wurde der Gehalt an primärem Phosphate berechnet.

Auf dieſe Weiſe erhielten wir folgende Zahlen:

	in 100 g Malztrockenſubſtanz g	P_2O_5 in pCt. der geſamtlöslichen Phosphorſäure	P_2O_5 in pCt. der anorganiſch löslichen Phosphorſäure
Geſamtlösliche Phosphorſäure	0,586	100,00	—
Anorganiſch-lösliche Phosphorſäure . . .	0,537	91,78	100,00
Organiſch. Phosphor (ber. als P_2O_5) . . .	0,049	8,22	—
Primäres Phosphat (ber.) . .	0,529	90,00	98,50
Sekundäres Phosphat (beſt.)	0,008	1,78	1,50

Die anorganiſch lösliche Phosphorſäure iſt alſo vorwiegend als primäres Phosphat vorhanden. Dieſer Befund war auch durch zahlreiche andere Unterſuchungen, die wir bei anderen Gelegenheiten durchführten, beſtätigt. Im vorliegenden Fall wurden in 100 g Malztrockenſubſtanz 81 mg P_2O_5 in der Form von ſekundärem Phosphat gefunden. Davon ſind in 100 ccm Malzauszug, entſprechend 5 g Malz, 3,8 mg P_2O_5 enthalten, berechnet als K_2HPO_4 9,33 mg, die zur Überführung in primäres Phosphat nach der Gleichung:

$2K_2HPO_4 + H_2SO_4 = 2KH_2PO_4 + K_2SO_4$ 0,54 ccm n/10-Schwefelſäure benötigen.

100 ccm des Malzauszuges, der gegen Methylorange ſauer reagierte, verbrauchte zur Neutraliſation gegen Methylorange aber bedeutend mehr Säure, nämlich 3,5 ccm n/20-Schwefelſäure, alſo faſt die ſiebenfache Menge.

Wir führten zwecks Prüfung des Verhaltens der Diaſtaſe gegen Säuren und Alkalien bzw. gegen ſaure und alkaliſche Salze die Verſuche in der Weiſe durch, daß wir nach der Methode der Beſtimmung der diaſtatiſchen Kraft nach Lintner bzw. Seyffert (ſiehe Windiſch, Das chemiſche Laboratorium des Brauers, 9. Aufl.) im Reiſchauerſtern auf 10 ccm 2prozentige Stärkelöſung 0,1—1,0 ccm Malzauszug eine Stunde bei 17½° C. einwirken ließen und ſowohl die diaſtatiſche Kraft nach Lintner berechneten, als auch die gebildete Maltoſe gewichtsanalytiſch beſtimmten.

Die im vorliegenden Falle benutzte lösliche Stärke von Kahlbaum enthielt Phosphor, und zwar, als P_2O_5 beſtimmt, in 100 g 0,09 g P_2O_5. Von der Herſtellung eines aſchefreien Präparates mußten wir infolge Zeitmangels leider abſehen.

Die Stärkelöſung wurde in der Weiſe hergeſtellt, daß 40 g Stärke mit Waſſer zu einer Milch verdünnt und langſam in ſiedendes deſtilliertes Waſſer gegoſſen, 5 Minuten gekocht, abgekühlt, auf 2 Liter aufgefüllt und filtriert wurden.

Die Löſung reagierte ſauer gegen Methylorange. 100 ccm der Löſung verbrauchten zur Neutraliſation gegen Methylorange 0,1 ccm n/10-Schwefelſäure. Es wurde mit neutraliſierter Stärkelöſung gearbeitet.

Der Zuſatz von Säure, Lauge oder Phosphatlöſung erfolgte in 200 ccm-Kölbchen zu 100 ccm 2prozentiger Stärkelöſung. Es wurde dabei ſo verfahren, daß der Malzauszug ſtets auf genau 10 ccm Stärkelöſung einwirkte.

Eine Fehlerquelle wurde im Gehalt der Stärkelöſung an Fehlingſche Löſung reduzierenden Beſtandteilen gefunden. In 100 g Stärke waren 1,768 g reduzierender Subſtanz, berechnet als Maltoſe, vorhanden. Wir berückſichtigen dieſe Fehlerquellen nicht, weil die erhaltenen Zahlen als Vergleichswerte genügten.

Alle Verſuche wurden in mehrfacher Wiederholung durchgeführt.

Die diaſtatiſche Kraft des zu den Verſuchen benutzten Malzes, beſtimmt bei Verwendung nicht neutraliſierter Stärkelöſung, betrug 62,5° nach Lintner, bei Verwendung neutraliſierter Stärkelöſung dagegen 71,4°. An „Maltoſe" wurden im erſteren Falle 59,2 mg, im zweiten dagegen 60,73 mg erhalten.

Bei den folgenden Verſuchen wurden nun je 100 ccm 2prozentiger Stärkelöſung verſetzt mit 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2 bzw. 4 ccm n/10-Schwefelſäure, bzw. mit 0,1, 0,2, 1, 2, bzw. 4 ccm n/10-Natronlauge und dann in üblicher Weiſe nach Lintner-Seyffert die diaſtatiſche Kraft, bzw. nach Wein die gebildete „Maltoſe" beſtimmt.

Das Ergebnis war folgendes:

Zugeſetzt zu 100 ccm 2prozent. Stärkelöſung	Diaſtatiſche Kraft nach Lintner	„Maltoſe", gebildet in 25 ccm 2prozent. Stärkelöſung durch 1,5 ccm Malzauszug in 1 Stunde bei 17½ C.	
		pCt.	60,73 mg = 100 pCt. pCt.
$\frac{n}{10}$ Schwefelſäure			
0,1 ccm	55,5	55,7	91
0,2 „	43,5	39,0	64
0,5 „	27,8	20,6	34
1,0 „	22,0	14,0	23
2,0 „	12,0	3,0	5
4,0 „	4,0	3,5	—
$\frac{n}{10}$ Natronlauge			
0,1 ccm	71,5	60,7	100,0
0,2 „	59,0	50,0	74,3
1,0 „	34,5	30,5	45,5
2,0 „	8,3	2,8	4,5
4,0 „	3,4	0	0

Wie man ſieht, nimmt ſowohl die diaſtatiſche Kraft, als auch die gebildete Maltoſe mit ſteigendem Säurezuſatz ab. Daß bei einem Zuſatz von 4 ccm der Zehntelſäure der Maltoſegehalt von 3 mg auf 3,5 mg anſtieg, iſt vorausſichtlich auf eine invertierende Wirkung der Säure zurückzuführen. Es wurden bei einem Kontrollverſuch bei Einwirkung von 4 ccm n/10-Schwefelſäure auf 100 ccm 2prozentiger Stärkelöſung während einer Stunde bei 17½° C. 6 mg „Maltoſe" gebildet.

Um feſtzuſtellen, wieviel Säure bzw. Alkali notwendig iſt zur vollſtändigen Vernichtung der diaſtatiſchen Wirkung, wurden in 10 Reagenzgläſern des Reiſchauerſternes zu je 1 ccm Malzauszug ſteigende Mengen von n/50-Schwefelſäure gegeben, 10 ccm Stärkelöſung zugegeben und wie bei der Beſtimmung der diaſtatiſchen Kraft weiter behandelt.

Bei der Herausnahme aus dem kochenden Waſſerbad zeigten ſich nicht mehr Farbenabſtufungen von blau bis gelb, ſondern Abſchattierungen von tief- bis hellgelb und von einem Punkt an reinblaue Farbe. Es ergab ſich, daß ein Zuſatz von 0,036 ccm n/10-Schwefelſäure die diaſtatiſche Wirkſamkeit in 1 ccm Malzauszug vollſtändig vernichtete. Zur Vernichtung der diaſtatiſchen Kraft hatte es alſo auf 100 ccm Malzauszug eines Säurezuſatzes von 3,6 ccm n/10-Schwefelſäure bedurft.

Wie oben bereits angegeben, verbrauchten aber 100 ccm Malzauszug 3,5 ccm n/10-Schwefelſäure zur Neutraliſation gegen Methylorange; es geht daraus hervor, daß die Schwefelſäure in freiem Zuſtande abſolut ſchädlich iſt für die diaſtatiſche Wirkung, ſelbſt in kleinſten Mengen. So lange noch ſekundäre Phosphate oder organiſche Salze oder andere, Mineralſäure bindende Stoffe vorhanden ſind, die die zugeſetzte Schwefelſäure in ein ſchwefelſaures Salz überführen, äußert die Mineralſäure ihre vernichtende Wirkung nicht; erſt von dem Augenblick an, in dem die ſekundären Phosphate in primäre und die organiſchen Salze in Mineralſalze übergeführt ſind, zeigt ſich die vernichtende Wirkung der freien Schwefelſäure.

Aber noch ein anderes geht aus dieſen Verſuchen hervor: daß nämlich die organiſchen Säuren in freiem Zuſtand für die Diaſtaſe ſchädigend, wenn auch ganz erheblich ſchwächer ſchädigend, als die Mineralſäuren wirken. Das zeigte ſich deutlich an den Farbenabſtufungen der Gläschen mit gelbem Inhalt.

Ein ähnlichen Verſuch ſtellten wir auch mit Natronlauge an. Es ergab ſich, daß ein Zuſatz von 0,16 ccm n/10-Natronlauge (zugeſetzt als n/50-Lauge) vernichtend auf die Diaſtaſe wirkte.

Es zeigte ſich alſo, daß die Diaſtaſe erheblich größere Mengen freier Lauge verträgt als dies bei den Mineralſäuren der Fall iſt. Nach Demouſſy (ſ. Wochenſchrift für Brauerei 1906 S. 349) kommen der gereinigten Stärke die Eigenſchaften einer ſchwachen Säure zu, vergleichbar der Kohlenſäure. Sie geht wie andere Kohlenhydrate mit Mineralbaſen eine Verbindung ein. Beim Zuſatz von Alkali zur Stärke übt dieſe alſo durch die Salzbildung eine Art Schutzwirkung gegenüber der Diaſtaſe aus; die Verbindung der Stärke mit den Baſen, obwohl alkaliſch reagierend, ſcheint nicht in dem Maße hemmend zu wirken wie freies Alkali ſelbſt.

Einfluß der Phosphate auf die Diaſtaſewirkung.

In ähnlicher Weiſe wurden die Verſuche durchgeführt, die über den Einfluß der Phosphate auf die Diaſtaſewirkung Aufſchluß geben ſollten. Die Phosphatlöſungen wurden aus chemiſch reinen Präparaten hergeſtellt. Der Zuſatz der Phosphate erfolgte als n/10-Löſung zur neutralen Stärke.

Es wurden folgende Ergebniſſe erhalten:

Zugeſetzt zu 100 ccm 2proz. Stärkelöſung	Phosphat mg	Diaſtatiſche Kraft nach Lintner	„Maltoſe" in 25 ccm 2proz. Stärkelöſung durch 1,5 ccm Malzauszug	
			mg	60,73 mg Maltoſe = 100 %
1 ccm n/10 K_3PO_4	21,23	30	17,0	28
2 „ „ „	42,46	15,4	5,3	9
3 „ „ „	84,92	7	3,0	5
1 ccm n/10 K_2HPO_4	17,43	60	52,0	85,6
2 „ „ „	34,86	55	44,6	73,5
4 „ „ „	69,77	52,5	40,8	67
8 „ „ „	139,44	47,5	33,0	54
16 „ „ „	278,88	43,5	25,9	39
1 ccm n/10 KH_2PO_4	13,62	66,6	50,1	82,5
2 „ „ „	27,24	66,6	57,4	94,5
4 „ „ „	54,48	71	62,5	103
8 „ „ „	108,96	77	74,9	123
16 „ „ „	217,82	83	78,7	129,5

Wie aus den vorſtehenden Zahlen erſichtlich, wirkt das tertiäre Kaliumphosphat, wie vorauszuſehen war, ebenſo ſchädigend wie Schwefelſäure und Natronlauge. Sekundäres Phosphat wirkt hemmend, jedoch einigermaßen ſchädigend erſt bei Zuſatz ziemlich großer Mengen. Primäres Phosphat wirkt fördernd, aber erſt bei Zuſatz ziemlich großer Gaben.

Für den Umſtand, daß bei Zuſatz von 1 und 2 ccm primärem Kaliumphosphat eine diaſtatiſche Kraft bzw. Maltoſemenge gefunden wurde, die unter den mit neutraler Stärkelöſung feſtgeſtellten liegen, konnte bislang keine Erklärung gefunden werden.

Als praktiſche Nutzanwendung aus dieſen Verſuchen konnte ſich etwa folgendes ergeben:

Die ſekundären Phosphate ſind zumeiſt unter normalen Verhältniſſen in ſo geringer Menge in der Maiſche enthalten, daß eine ſchädliche Wirkung auf den diaſtatiſchen Vorgang beim Maiſchen kaum zu erwarten iſt. Dieſe Verhältniſſe können ſich wohl ändern bei Verwendung ſtark alkaliſcher Wäſſer, z. B. ſtarker Karbonatwäſſer. Die Karbonate wirken nach unſeren Feſtſtellungen nicht nach derſelben Richtung auf die Phosphate. Wie aus den demnächſt in Gemeinſchaft mit Daum zu veröffentlichenden Unterſuchungen hervorgehen wird, bildet das Magneſiumkarbonat bereits bei relativ mäßigen Mengen aus dem primären Kaliumphosphat ſekundäres, während das Kalziumkarbonat zunächſt darüber hinausgeht und unlösliches tertiäres Kalziumkarbonat bildet unter gleichzeitiger Verringerung des primären Phosphats. Erſt bei größeren Mengen von Kalziumkarbonat tritt auch ſekundäres Phosphat auf.

Daß die Karbonate auf die diaſtatiſche Kraft hemmend einwirken, beweiſt auch folgender Verſuch, den wir mit zwei künſtlichen Karbonatwäſſern durchführten.

Die beiden Wäſſer enthielten dieſelbe Jonenzahl, die aber in Form verſchiedener Salzmengen gegeben waren. Sie enthielten pro Hektoliter folgende Salze:

	Waſſer I	Waſſer II
Magneſiumkarbonat . . .	20,1	8,25
Kalziumkarbonat	17,5	31,25
Kalziumſulfat	28,7	10
Magneſiumſulfat	0	17,4

Mit beiden Wäſſern wurde Malzauszug hergeſtellt, die Stärkelöſung aus deſtilliertem Waſſer und neutraliſiert gegen Methylorange. Der Malzauszug aus deſtilliertem Waſſer zeigte eine diaſtatiſche Kraft = 59, die Malzauszüge aus den beiden Karbonatwäſſern dagegen zeigten eine diaſtatiſche Kraft = 50.

Es fällt auf, daß mit beiden Wäſſern dieſelben Werte erhalten wurden. In einer demnächſt zu veröffentlichenden Abhandlung über Waſſeranalyſe und die Methode zur Berechnung der Waſſerſalze werden wir den Nachweis führen, daß tatſächlich beide Wäſſer trotz ihrer ſcheinbaren künſtlichen Zuſammenſetzung miteinander identiſch ſind. Bei Waſſer I ſind die Salze nach der alten Methode, bei Waſſer II nach unſerer neuen Methode berechnet. Die alte Methode iſt falſch; beide Wäſſer entſprechen nach ihrer Zuſammenſetzung dem Waſſer II.

Übertragung der Verſuchsergebniſſe auf praktiſche Verhältniſſe.

Von W. Windiſch.

Die Übertragung der entſtehenden Verſuchsergebniſſe auf praktiſche Verhältniſſe iſt ſchwierig. Für die Praxis käme es darauf an, die günſtigſten Bedingungen für die Arbeit der Enzyme zu ſchaffen, indem dadurch ein ſchneller Abbau und eine möglichſt hohe Ausbeute gewährleiſtet wäre. Nach der landläufigen Anſchauung müßte man alſo mit Maiſchen arbeiten, die neutral wären gegen Methylorange, der Maiſche alſo auf künſtlichem oder natürlichem Wege ſo viel Säure zuführen, daß dieſer Reaktionspunkt erreicht würde.

Die Verhältniſſe liegen jedoch bei weitem nicht ſo einfach, als wie bei den rein wiſſenſchaftlichen Verſuchen, die mit Malzauszug und Stärkelöſung durchgeführt wurden.

Vor einigen Jahren, als wir Studien anſtellten über den Einfluß der Karbonate beim Maiſchprozeß, führten wir auch einige Verſuche durch, bei denen die Karbonate des Brauwaſſers mit Mineralſäuren neutraliſiert wurden. Wir erwarteten dabei Würzen, die gegen Methylorange zwar nicht neutral, aber doch bedeutend weniger alkaliſch waren als die Würzen aus dem ſehr ſtarken Karbonatwaſſer, das bei den Verſuchen benutzt wurde. Wir wurden jedoch in unſerer Erwartung getäuſcht; das Gegenteil war der Fall: die Würzen aus dem neutraliſierten Waſſer verbrauchten erheblich mehr Säure bis zur Neutralität gegen Methylorange als die Würzen aus dem Karbonatwaſſer.

Als wir einen Schritt weitergingen und das Karbonatwaſſer nicht nur neutraliſierten, ſondern überſäuerten, wurden die Würzen noch alkaliſcher gegen Methylorange.

Bei einem weiteren Verſuch, bei dem ſoviel Schwefelſäure zugeſetzt worden war, daß die Maiſche, die kalt eingeteigt 5 Stunden geſtanden hatte, neutral war gegen Methylorange, wurde während des Maiſchens die Maiſche wieder alkaliſch gegen Methylorange, und zwar überſtieg die Alkalität allmählich die der vorher nicht neutraliſierten Maiſche um ein Beträchtliches.

Es müſſen alſo während des Maiſchens große Mengen organiſcher Salze und event. anderer gegen Methylorange alkaliſch reagierender Stoffe — die ſekundären Phosphate kommen angeſichts der großen Säuremengen nicht in Betracht, und ſie werden auch während des Maiſchens nicht in nennenswerter Menge oder gar nicht gebildet — in Löſung übergeführt worden ſein. Dadurch wird die Reaktion der Maiſche gegen Methylorange dauernd verſchoben, und es iſt einfach unmöglich, bei einer konſtanten Reaktion den Maiſchprozeß durchzuführen.

Daraus erklärt es ſich auch, daß man beim Maiſchen viel größere Mengen Säure zufügen kann, ohne die enzymatiſche Arbeit zu ſtören, als der Neutralität der Ausgangsmaiſche gegen Methylorange entſpricht.

Vor einigen Jahren habe ich in Gemeinſchaft mit dipl. Brauerei-Ingenieur Stefan Cziſer Verſuche durchgeführt über den Einfluß der Reaktion der Maiſche auf die Maiſchvorgänge und die Zuſammenſetzung der Würze.

Wir maiſchten nach dem Kongreßverfahren und fügten der Maiſche 5, 10, 15, 20, 25, 30 und 35 ccm n/10-Schwefelſäure auf 50 g Malzſchrot und 200 ccm Waſſer zu, führten die Verzuckerung durch, wogen auf 450 g auf, beſtimmten die Azidität gegen Lackmus, die Alkalität gegen Methylorange und die Ausbeute, desgleichen noch den gebildeten Zucker.

Die Ergebniſſe ſind in nachſtehender Tabelle zuſammengeſtellt:

Maiſchbecher	Zugeſetzte n/10 Schwefelſäure ccm	Verzuckerungszeit Min.	Spez. Gewicht der Würzen	Extraktgehalt der Würzen pCt.	Extrakt aus der Malztrockenſubſtanz pCt.	Azidität der Würze gegen Lackmus: n/10 Natronlauge auf 100 ccm Würze ccm	Alkalität gegen Methylorange: n/10 Schwefelſäure auf 100 ccm Würze ccm	Geſamte Schwefelſäure pro Becher	Maltoſe in der Würze pCt.	Maltoſe im Extrakt pCt.	Maltoſe in der Malztrockenſubſtanz pCt.
I	0	15	1,0340	8,44	78,91	3,2	10,2	40,20	5,844	54,64	69,24
II	5	20	1,0342	8,49	79,42	4,2	11,6	51,40	6,004	56,16	70,72
III	10	20	1,0342	8,49	79,42	5,2	11,6	56,40	5,924	55,42	69,78
IV	15	20	1,0347	8,61	80,65	6,0	12,0	63,00	6,012	56,31	69,83
V	20	25	1,0347	8,61	80,65	6,3	11,9	67,60	5,964	55,87	69,27
VI	25	35	1,0345	8,56	80,33	6,3	12,3	74,20	—	—	—
VII	30	50	1,0347	8,61	80,65	7,6	11,2	74,80	5,516	51,67	64,07
VIII	35	nicht verz.	1,0343	8,51	79,63	8,6	10,2	75,80	4,572	42,78	53,73

Die Ergebniſſe, wie ſie die Tabelle zeigt, ſind in mehr wie einer Hinſicht bemerkenswert.

Zunächſt zeigte ſich der die Ausbeute ſteigernde Einfluß der Säure, der in demſelben Maße auch in der Praxis im großen ſich geltend macht. Selbſt da, wo die Verzuckerung ſehr ſchwer oder auch überhaupt nicht mehr eintritt (Verſuche VII und VIII), iſt die Ausbeute noch 0,7—1,7 pCt. über der Normalausbeute, die mit deſtilliertem Waſſer erzielt wurde.

Die Azidität ſteigt, wie nicht anders zu erwarten war, mit der Menge der zugeſetzten Säure, aber auch nicht proportional mit dieſer. Wenn die zugeſetzte Säure als ſolche bei der Titration der Azidität voll zum Ausdruck käme, dann müßten viel höhere Laugezahlen in die Erſcheinung treten. Daß Säure adſorbiert, d. h. von den Trebern feſtgehalten wird, iſt nicht anzunehmen; die Unſtimmigkeit muß vielmehr in der Weiſe zu erklären ſein, daß die organiſchen Säuren, die die Schwefelſäure in Freiheit ſetzt, und andere Stoffe, die unter dieſen Bedingungen gebildet werden, ſich gegen Lackmus in der üblichen, bekanntlich recht diffizilen und unbeſtimmten Methode nur ſchlecht titrieren laſſen, indem der Reaktionsumſchlag kein ſcharfer iſt.

Auffällig und der Erklärung bedürftig bleibt aber immer, warum die Azidität, die ja ſcheinbar ſteigt, in Wirklichkeit doch immer geringer wird. Berechnet man den Laugeverbrauch bei der Titration, der in der Tabelle für 100 ccm angegeben iſt, auf den Maiſchbecherinhalt, alſo auf 400 ccm, um und zieht von den auf dieſe Weiſe erhaltenen Laugezahlen die Kubikzentimeter zugeſetzter Säure ab, ſo ergibt ſich:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Laugeverbrauch für den Maiſchbecherinhalt	12,8	16,8	20,8	24,0	25,2	25,2	30,4	34,4
Zugeſetzte n/10-Säure	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0
Laugeverbrauch für die Maiſcheazidität . .	12,8	11,8	10,8	9,0	5,2	0,2	0,4	—0,6

Die eigentliche Maiſcheazidität, d. h. der Gehalt der Maiſche an ſauren Stoffen außer der zugeſetzten Säure, nimmt alſo ſtändig ab, und zum Schluß finden wir für die Geſamtazidität kaum den Laugenverbrauch, den allein die zugeſetzte Menge Schwefelſäure für ſich beanſpruchen müßte.

Die Alkalität gegen Methylorange ſteigt auch im vorliegenden Falle wieder mit der Menge der zugeſetzten Säure, — ſtatt zu fallen, wie wir früher erwarteten. Auch hier zeigte es ſich wieder, daß es praktiſch unmöglich iſt, beim Maiſchen in irgendeiner Weiſe die Reaktion der Maiſche gegen Methylorange konſtant zu erhalten bzw. ſie vorher durch Titration und Säuerung in beſtimmtem Grade feſtzulegen.

Ich habe neuerdings bei meinen Arbeiten über die Verwendung des Bacillus Delbrücki zur Bierbereitung auch der Alkalität mein Augenmerk zugewandt. Auch hier ſtießen wir auf abnorme Verhältniſſe, die wir bislang noch nicht erklären können.

In einer größeren Verſuchsreihe, die ich in Gemeinſchaft mit Doornkaat durchführte, arbeiteten wir zunächſt mit Milchſäurezuſatz zur Maiſche, d. h. wir maiſchten ſtatt mit deſtilliertem Waſſer mit 0,1-, 0,15-, 0,2- und 0,3prozentiger Milchſäurelöſung, ſowohl nach dem Kongreßverfahren, als auch mit einem Eiweißraftverfahren mit Kochen der Maiſche. In beiden Fällen ſtieg mit dem Milchſäurezuſatz die Azidität, aber auch die Alkalität.

Beim Säuern mit dem Bacillus Delbrücki ſelbſt zeigten ſich die gleichen Regeln. Wir kommen zwar auf alle dieſe Verſuche demnächſt ausführlicher zurück, aber die für die Azidität und Alkalinität in Betracht kommenden Zahlen wollen wir jetzt ſchon hierherſetzen:

(Siehe untenſtehende Tabelle.)

Bemerkenswert iſt der Einfluß des Eiweißraft-Kochverfahrens, ſowohl auf die Steigerung der Azidität als auch der Alkalinität gegenüber dem Kongreßverfahren. Eine

	Kongreßverfahren					Eiweißraft-Kochverfahren					Vormaiſch-Kongreßverfahren				
Zugeſetzte Milchſäure	0,0	0,1	0,15	0,2	0,3	0,0	0,1	0,15	0,2	0,3	0,0	0,1	0,15	0,2	0,3
Azidität, ccm n/10-Lauge .	5,2	8,2	11,0	13,8	16,4	12,6	17,6	19,6	22,4	26,4	12,4	18,8	20,8	25,0	30,0
Alkalinität, ccm n/10-Lauge	13,2	13,2	13,6	14,4	15,2	22,0	27,2	29,4	32,0	34,4	24,8	30,4	32,4	34,0	37,0

Lindner: Eigenartige Lebensgemeinſchaften in alten Bierfilzen.

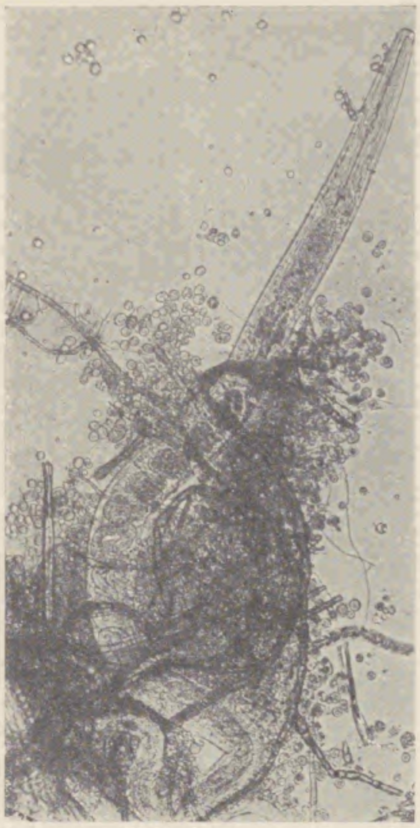


Abb. 1. Anguillula Silusiae de Man, mit dem Hinterende in einem Schimmelpilzgeflecht und Haufen von Prototheca Zopfii Krüger eingeniſtet. 125 fach. $^1/_{45}$ Sek.

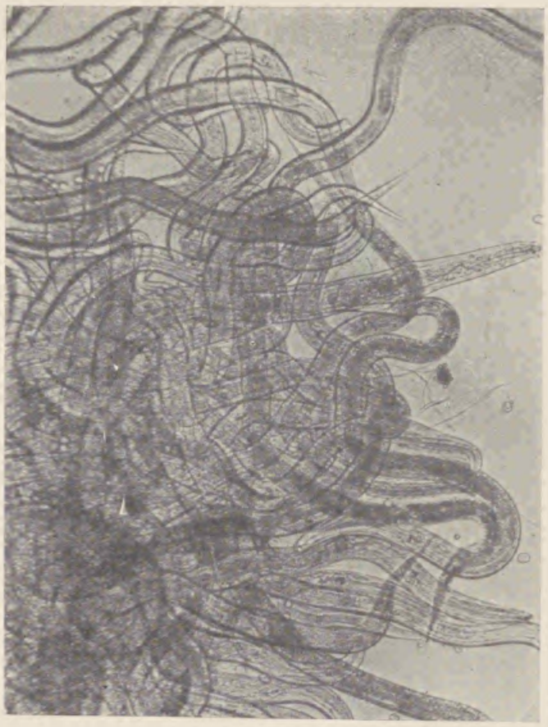


Abb. 2. Dichter Alchenknäuel (Anguillula Silusiae) 63 fach. $^1/_{90}$ Sek

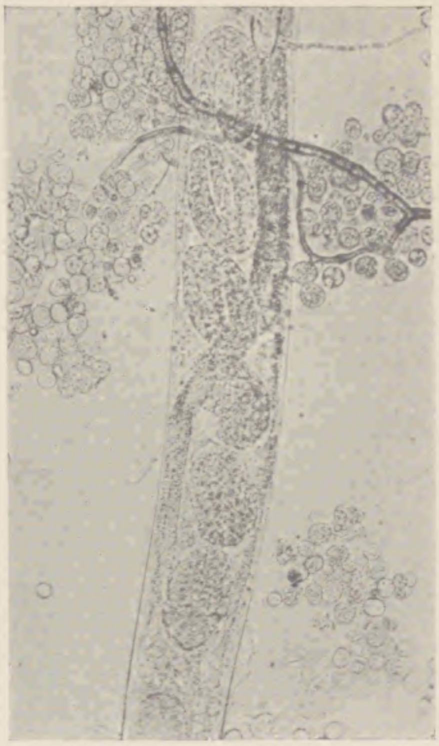


Abb. 3. Weibchen von Anguillula Silusiae mit Embryonen. Schimmelpilzfäden und Prototheca-häuſchen. 250 fach. $^1/_{45}$ Sek.

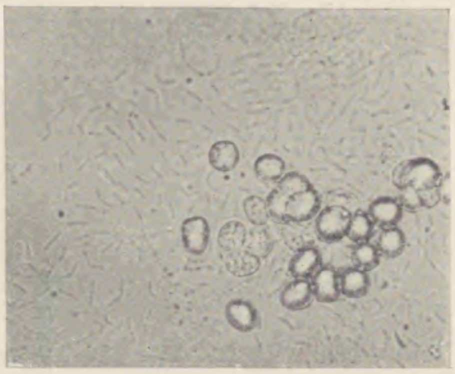


Abb. 4. Stäbchenbakterien mit verſchleimten Wänden und Prototheca Zopfii. Tröpfchenkultur in Würze. 500 fach. $^1/_{45}$ Sek.

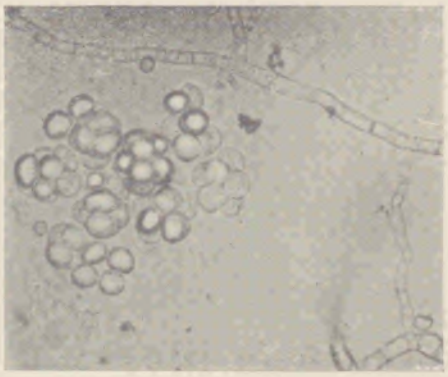


Abb 5. Prototheca in der Aufteilung zu Sporen begriffen, außerdem Pilzfäden. 500 fach. $^1/_{45}$ Sek.

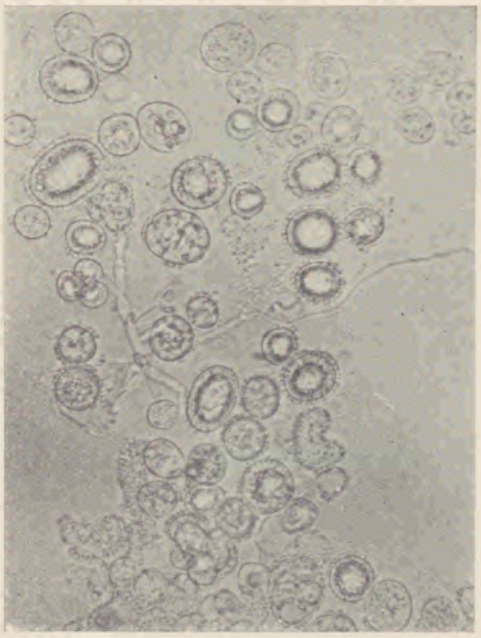


Abb. 6. Prototheca mit Bakterienhüllen, letztere zum Teil entleert. 500 fach. $^1/_{45}$ Sek.

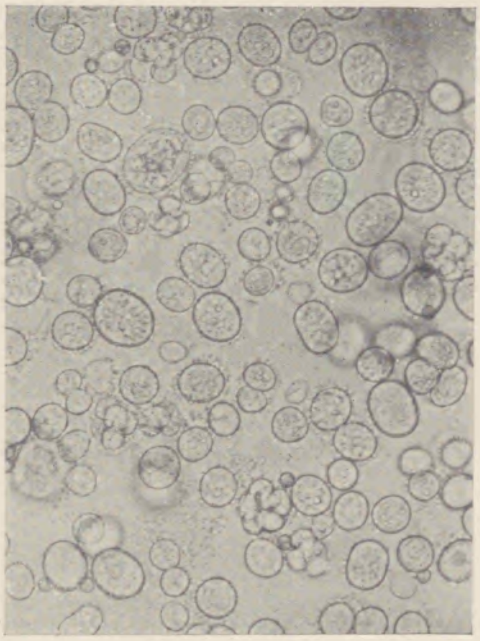


Abb. 7. Daſſelbe. 500 fach. $^1/_{45}$ Sek.

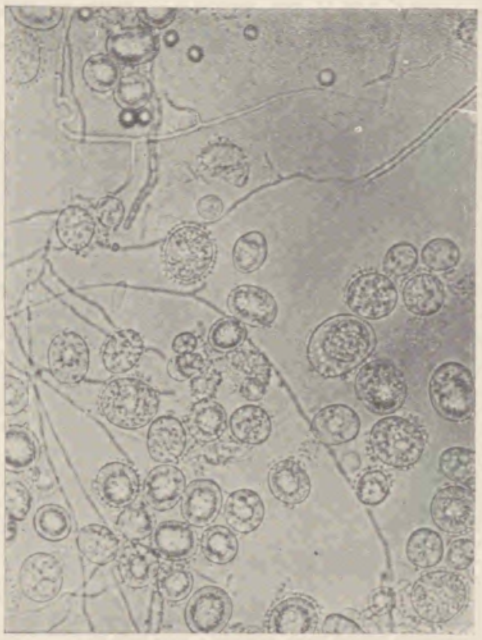


Abb. 8. Daſſelbe, außerdem Schimmelpilzfäden. 500 fach. $^1/_{45}$ Sek.

Wochenſchrift für Brauerei 1913. Nr. 41.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW., Hedemannſtraße 10 u. 11.

Steigerung erfährt dieſer Einfluß noch beim Vormaiſchverfahren.

Im weiteren Verfolg unſerer Arbeiten mit dem Bacillus Delbrücki werden wir auch dieſen Verhältniſſen nähertreten. Offenbar handelt es ſich im vorliegenden Falle nicht nur um die Mehrlöſung von organiſchen Salzen, ſondern die Eiweißkörper bzw. deren Abbauprodukte werden hierbei auch eine Hauptrolle ſpielen. Da dieſen gerade bei der hier in Rede ſtehenden Arbeitsverrichtung eine erhöhte, jedenfalls die hauptſächlichſte Bedeutung zukommen dürfte, werden wir uns insbeſondere auch mit dieſen zu beſchäftigen haben.

Jedenfalls geht aus unſeren bisherigen Unterſuchungen hervor, daß der Einfluß der Reaktion der Maiſche auf die Vorgänge beim Maiſchprozeß wiſſenſchaftlich noch lange nicht geklärt ſind, wenn wir uns auch praktiſch über die Tragweite der Azidität wenigſtens vollauf klar ſind.

Eigenartige Lebensgemeinſchaften in alten Bierfilzen.

(Mitteilung aus dem biologiſchen Laboratorium des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von **P. Lindner.**

Dazu eine Tafel mit 8 Bildern.

Daß das Bier für viele Tiere und Pflanzen als ausſchließliche Nahrung dienen kann, lehrt uns die Betrachtung alter Bierfilze aus primitiven Wirtſchaften, in denen der Sauberkeit noch keine allzugroße Opfer an Zeit und Mühe gebracht werden. Eine ausführliche Darſtellung der Ausbeuten an Mikrobenformen, die bei einer Razzia auf alte Bierfilze erzielt wurden, werde ich demnächſt gemeinſam mit Herrn dipl. Brauerei-Ingenieur Jahn veröffentlichen. Heute ſei nur ein beſonders intereſſanter Fall aus den gemachten Beobachtungen herausgegriffen.

Es handelt ſich um einen Bierfilz aus Schleuſingen, dem Ort, in welchem Hofrat Prof. Ludwig (Zeitſchrift f. geſamte Naturwiſſenſchaften, Halle 1875) ſeine erſten Studien „über Milben der Bierfilze“ gemacht hat. Herrn Jahn kam es darauf an, eine beſtimmte Älchenart aus jenem Bierfilz weiter zu züchten, und als es ihm gelungen war, größere Älchenernten zu erhalten, überließ er mir eine Petriſchale mit dieſer Kultur zum Zwecke photographiſcher Aufnahmen der Älchen. Es waren Wochen ſeit jenen Aufnahmen vergangen, und die Petriſchale ſollte ſchon in die Abwäſche kommen, als ich zufällig am Rande derſelben dichtgedrängte Haufen von Älchen erblickte. Bei einer mikroſkopiſchen Überprüfung derſelben machte ich die bemerkenswerte Beobachtung, daß neben den Älchen ſich eine Menge Zellen von Prototheca Zopfii Krüger befanden, die faſt ſämtlich mit Bakterien dicht überzogen waren, ſo zwar, daß die Bakterien richtige zuſammenhängende Hüllen oder Säckchen bildeten. Es war hier ein Gegenſtück zu der Erſcheinung der „verlauſten Hefe“ in beſonders ſchöner Ausbildung wieder angetroffen. (Vgl. die betr. Abbildung im Atlas der mikroſkopiſchen Grundlagen der Gärungskunde des Verfaſſers.) Zwiſchen die drei genannten Organismen drängten ſich noch Fäden einer Penicillium-Art. Dieſe vier Organismen ſchienen zuſammenzugehören und ſich gegenſeitig gute Exiſtenzbedingungen zu ſchaffen.

Es iſt hier nicht meine Aufgabe, die gefundenen Arten in allen Einzelheiten zu beſchreiben, das würde eine beſondere Arbeit erfordern. Ich will nur einen Geſamtüberblick über die vorgefundene Lebensgemeinſchaft geben, und dazu das Mikrophotogramm in erſter Linie benutzen.

In Abb. I der beigegebenen Tafel ſehen wir Älchen, Schimmelpilz und die hefeähnlichen Protothecazellen in innigem Verband. Das Älchen, Anguillula silusiae de Man, hat ſich mit ſeinem Hinterende in das Dickicht der pflanzlichen Maſſen eingebohrt, und nur das Kopfende herausgeſtreckt. Der Schimmelpilz hat ſtark gefärbte Dauerfäden gebildet, die Prototheca bildet mehr oder weniger lockere Häufchen, worüber uns die Abb. III beſonders gut unterrichtet. In dieſer Abbildung iſt auch ein Älchenmuttertier zu ſehen, ebenſo wie in Abb. I, jedoch bei doppelter Vergrößerung. Die betreffende Stelle wurde aufgenommen der jungen Embryonen wegen, die in dem Muttertier ein hübſches Bild einer Entwicklungsreihe zeigen.

Die Abb. II zeigt uns einen verworrenen Älchenknäuel mit hunderten von Älchenleibern, die in beſtändig gleitender, windender oder pendelnder Bewegung ſind. Hier kann nur die Momentphotographie den jeweiligen Stand der Zuſammenlagerung richtig wiedergeben. Ohne die Momentphotographie wären aber auch die letzten drei Bilder, 6, 7 und 8, nicht gut zu bringen geweſen, da die Aufnahmen bei Gegenwart benachbarter lebender Älchen geſchah. Nur die Abb. 4 und 5 ſtammen aus Tröpfchenkulturen, in denen Älchen nicht zugegen waren.

Es wären Momentaufnahmen hier nicht unbedingt nötig geweſen, zumal die mit der Prototheca gleichzeitig gewachſenen Schimmelpilze und Bakterien die ſog. Braunſche Molekularbewegung nicht aufwieſen. Die Aufnahmen ſind bei verſchiedenen Vergrößerungen gemacht, die Protothecabilder ſind ſämtlich bei 500facher Vergrößerung aufgenommen. Es bedeutet einen großen Fortſchritt in der Mikrophotographie, daß man bei dieſen verhältnismäßig ſtarken Vergrößerungen mit einer ſo kurzen Expoſitionszeit auskommt.

Was die Frage anlangt, woher die Prototheca und die Älchen gekommen ſind, ſo dürfte darauf die Antwort gegeben werden können, daß wohl die bierbrauenden Bäume in jenem Waldgebiet Thüringens, in dem Schleuſingen liegt, Entwicklungsherde jener Mikrobenarten herſtellen. Bereits Ludwig Roſe hatte in ſeiner Diſſertationsſchrift „Beiträge zur Kenntnis der Organismen im Eichenſchleimfluß“ (Wochenſchrift für Brauerei 110, Nr. 42) Prototheca Zopfii im Eichenſchleimfluß aus der Umgebung von Greiz gefunden, erwähnt jedoch das Auftreten von Bakterienhüllen nicht.

Wie uns Abb. 6 beſonders deutlich erkennen läßt, bilden die Bakterienmaſſen richtige Säckchen, die die ganze Protothecazelle ſtraff umſpannen und mit deren Wachstum gleichen Schritt halten. Ja, dies Säckchen bleibt ſogar erhalten, wenn die Protothecazelle ihre ganze Plasmamaſſe zu Sporenhaufen aufteilt und wenn die Mutterzellmembran bereits zerſtört iſt. Bei Quetſchungen, wie ſie durch die Bewegungen der Älchen oft genug herbeigeführt werden, wird die Protothecazelle freigemacht und das Bakteriumſäckchen klappt dann zuſammen.

Die Übertragung von den bierbrauenden Baumen auf die Bierfilze geſchieht ohne Zweifel in erſter Linie durch die Inſekten, beſonders durch die Fliegen, die ja in ländlichen Wirtshäuſern reichlich vertreten ſind.

Über die näheren Eigenſchaften der Bakterie kann ich noch keine Mitteilungen machen, und unterlaſſe es daher auch, ſie heute ſchon mit einem wiſſenſchaftlichen Namen zu belegen; dasſelbe gilt bezüglich des Schimmelpilzes.

Da ich nach wochenlangen Beobachtungen in den Älchenhaufen, ſo lange nur genügend Feuchtigkeit noch da war, immer das gleiche Vegetationsgemiſch vorgefunden habe, muß ich annehmen, daß die beſprochenen Organismen für eine Symbioſe oder richtiger Metabioſe aufeinander abgeſtimt ſind.

Die Zeit der Herſtellung von Bierfilzen aus Kuhhaaren dürfte bald vorüber ſein, da die Papierfilze ſich immer mehr einbürgern. Es dürfte daher einigermaßen verdienſtlich ſein, die Flora und Fauna alter Bierfilze vor ihrem endgültigen Verſchwinden einmal unterſucht zu haben. Dieſe Veröffentlichung wird vielleicht die Anregung geben, Bierfilze aus primitiven Wirtshäuſern einmal genau unter die Lupe zu nehmen und den einen oder anderen davon einzuſchicken. Dazu muß bemerkt werden, daß die Unterſuchung eines einzigen Bierfilzes keineswegs eine leichte Sache iſt, ſondern eine Arbeit von Wochen und Monaten erfordert. Wir haben vorläufig noch genug an den alten Bierfilzen aufzuarbeiten und bitten, von der Einſendung von Bierfilzen Abſtand nehmen zu wollen, ſo gut auch die Abſicht gemeint ſein mag. Man möge lieber allen denen, die dafür Intereſſe bekunden, mikroſkopiſche Präparate aus Bierfilzen zeigen und ihnen klar machen, daß auch das Bier, was nicht getrunken wird, noch nicht ganz ſeinen Zweck verfehlt hat, da es tauſenden von Mikrobenkeimen zu neuem Leben und Wachstum verhilft.

Über die Malzamylaſe aus verſchiedenen Getreidearten.

(Aus dem Laboratorium der Verſuchsſtation für Gärungsgewerbe und der Brennereiſchule in Dublany.)

Von **Tadeusz Chrząszcz.**

Unſere Unterſuchungen über die Amylaſe aus verſchiedenen Getreidearten[1] haben erwieſen, daß überall dort, wo die Wirkung der Amylaſe zum Ausdruck kommt, vier verſchiedene Kräfte ſich wahrnehmen laſſen, und zwar: Die ſtärkeverflüſſigende Kraft, die ſtärkedextrinierende Kraft, die ſtärkeverzuckernde Kraft und die ſtärkeausausfällende Kraft. Die vollzogenen Unterſuchungen ſtellen auch feſt, daß die Menge dieſer Kräfte, als auch ihre gemeinſchaftliche Verhältnisgeſtaltung in verſchiedenen Getreidearten ſich ganz verſchieden geſtaltet.

Obige Beobachtungen berechtigen uns zur Annahme, daß auch die Malzamylaſe ähnliche Eigenſchaften wie die Amylaſe vom ungekeimten Getreide nachweiſen wird. Eine derartige Feſtſtellung wäre eine weitere Begründung unſerer Anſchauung, daß die Amylaſe gekeimter und ungekeimter Körner identiſch iſt, und nur die Menge als auch die Verhältnisgeſtaltung obiger vier Kräfte, mit der Benennung „Amylaſe" umfaßt, verſchieden iſt.

Vergleichende Unterſuchungen über die Diaſtaſe aus verſchiedenen Malzſorten, durchgeführt durch Szilagyi[2], Gläſer und Morawski[3], Hayduck[4] und andere, baſieren bloß auf der ſtärkeverzuckernden Kraft. Effront[5] hat wohl in ſeinen Unterſuchungen beim Gerſtenmalze einen progreſſiven Zuwachs der ſtärkeverzuckernden wie auch der ſtärkeverflüſſigenden Kraft bewieſen, und wiewohl dieſe Unterſuchungen doch ſchon im größeren Rahmen gehalten ſind, werden bloß obige zwei Kräfte berückſichtigt, und beſchränken ſich nur auf einen ſpeziellen Fall. Dieſe Ergebniſſe berechtigen noch lange nicht, weitgehende Folgerungen daraus zu ziehen.

Um den Stoff zu vergleichenden Unterſuchungen vorbeiten zu können, hat es ſich in erſter Reihe um eine Feſtſtellung der Arbeitsweiſe bei der Malzführung gehandelt; nach einer ganzen Reihe von Verſuchen haben wir uns für folgendes Verfahren entſchieden:

Das Malz, welches in ein Beet auf einer ſauber gewaſchenen und nachher mit 2 pCt. Montaninlöſung befeuchteten Tenne aufgeſchichtet war, wurde aus 200 kg Getreide bereitet.[1] Bei ſteigender Temperatur, als dieſelbe eine beſtimmte Höhe erreicht hatte, wurde das Malzbeet mittels Schaufel und Rechen gewendet und bearbeitet. Das nötige Waſſer wurde auf Grund einer chemiſchen Analyſe, wie auch nach Ausſehen des ganzen Malzbeetes und der ſich entwickelnden Keime, mittels eines Zerſtäubers dem Haufen zugegeben. Da die Temperatur der Tenne größeren Schwankungen unterlag und dadurch einen Einfluß auf die Entwicklung des Malzes haben konnte, bemühte man ſich den Haufen auf demſelben Platz zu halten, wobei jedoch die nötige Schichtung bei der Bearbeitung berückſichtigt wurde. Die Temperatur, welche mittels dreier Thermometer geprüft wurde, und zwar in der Mitte und in den Ecken des Haufens, wurde für Gerſte, Hafer, Roggen und Weizen bis 15° C., in den Grenzen von 10—15° C., für Mais bis 18° C., in den Grenzen von 14—18° C., für Hirſe bis 20° C., in den Grenzen von 17 bis 20° C. beſtimmt.

Die zur Unterſuchung beſtimmten Proben wurden aus drei Stellen des Haufens entnommen, nämlich von der Mitte, von zwei Ecken, wie auch von verſchiedenen Schichten des Haufens. Nachdem die Muſter zuſammengeſchüttet und innig vermengt waren, wurde aus der Geſamtprobe das nötige Quantum zur Unterſuchung entnommen.

In einer jeden entnommenen Probe wurde beſtimmt: der Waſſergehalt, das Hektolitergewicht, das Gewicht von 1000 Körnern, die ſtärkeverflüſſigende, ſtärkedextrinierende und ſtärkeverzuckernde Kraft, ferner die Länge des Wurzel- und Blattkeimes. Gegen den 15. Tag der Malzführung wurde auch die Stärke im Malze beſtimmt.

Die Beſtimmung des Waſſergehaltes, des Hektolitergewichtes und des Gewichtes von 1000 Körnern bedarf keiner näheren Erläuterung.

Den Malzauszug, in welchem die diaſtatiſche Kraft beſtimmt wurde, erhielt man auf die Weiſe, daß 25 g gut gequetſchten Malzes in einem Kolben mit 500 ccm deſtillierten Waſſers übergoſſen und auf einem Schüttelapparate, der mittels Elektrizität in Betrieb geſetzt wurde und 60 Touren in der Minute machte, geſchüttelt wurde. Nach einer einſtündigen Schüttelung wurde der Auszug durch Fließpapier bis zur Klärung filtriert, und nachher der Unterſuchung unterzogen. Die ſtärkeverflüſſigende Kraft wurde bei einer Temperatur von 65° C. mit einer 10- und 20prozentigen Kartoffelſtärke nach der Methode Lintner-Sollied[1] beſtimmt. In den Tabellen iſt die Menge des Malzauszuges in Kubikzentimeter der zur Löſung von 1 bzw. 2 g Stärke nötig iſt, angegeben.

Die ſtärkeverzuckernde Kraft wurde folgendermaßen beſtimmt:

4 g löslicher Stärke aus dem Inſtitut für Gärungsgewerbe in Berlin wurden durch Kochen gelöſt, nach dem Abkühlen bis zur Temperatur von 18° C. mit deſtilliertem Waſſer auf 100 ccm aufgefüllt in ein Kölbchen von 250 ccm, deſſen Öffnung durch einen Kautſchukpfropfen mit einem meterlangen Glasröhrchen verſtopft wurde, übergeführt und in einen auf 50° C. eingeſtellten Waſſerthermoſtaten mit 0,5° nicht überſteigenden Schwankungen gebracht. Nach Ablauf ungefähr einer Viertelſtunde, nachdem die Stärke die Temperatur von 50° C erreicht hat, wurde derſelben 5 ccm eines 5prozentigen Malzauszuges zugeſetzt und unter häufigem Umrühren durch eine Stunde der Verzuckerung belaſſen. Nachdem dieſe Zeit abgelaufen war, wurde das Kölbchen aus dem Thermoſtaten raſch herausgenommen, der Inhalt mit 1 ccm konzentrierter Natronlauge verſetzt, um den Verzuckerungsprozeß zu unterbrechen, und dann das Kölbchen auf die Temperatur von 18° C. abgekühlt. Dann wurde der Inhalt durch deſtilliertes Waſſer auf 500 ccm aufgefüllt. Die verzuckerte Stärke wurde filtriert und nach der Maßmethode nach Bertrand[2] in 20 ccm des Filtrats beſtimmt, im Sinne des Verfahrens, welches wir in unſerer vorigen Abhandlung über Amylaſe angewendet haben.

In den Tabellen iſt der Zucker in Milligramm Cu auf 20 ccm der verzuckerten Stärkelöſung angegeben.

Die ſtärkedextrinierende Kraft wurde derart beſtimmt, daß nach der Verzuckerung der Stärke und Verdünnung derſelben auf 500 ccm hiervon 5 ccm abpipettiert und 1 ccm Jodlöſung zugeſetzt wurde.

---

1) Wochenſchrift f. Brauerei 1912, Nr. 41—44.
2) Chemikerzeitung 1891, Nr. 21.
3) Maeckers Spiritusfabrikation, A. VI, 234.
4) Ztſchr. f. Spiritus-Jnd. 1892—1895.
5) Compt. rend. de l'acad. B. 141 p. 626.

1) In der Verſuchsbrauerei in Dublany.

1) T. Chrząszcz-Pierozek, Zeitſchr. f. Spir.-Jnd., 1910, Nr. 7—14.
2) Bull. Soc. Chim. 35, 1285. 1906.
3) T. Chrząszcz, K. Terlikowski, Wochenſchrift f. Brauerei, 1912, Nr. 41—44.

In den Tabellen iſt die Farbe der Jodreaktion angegeben; folgende Farben wurden als ausſchlaggebend angenommen: blau, blau-violett, violett-blau, violett, violett-rot, rot-violett, rot-violett, rot-braun, rot, gelb-rot.

Die Länge der Wurzelkeime wurden, indem dieſelbe vorerſt leicht geſpannt worden waren, mittels Zentimetermaßes gemeſſen.

Die Länge des Blattkeimes wurde mittels Zentimetermaßes von der Stelle ab, wo der Malzkeim zum Vorſchein kam, gemeſſen.

Gerſte A.

Waſſergehalt: 15,12 pCt., Stärkegehalt: 62,00 pCt., Hektolitergewicht: 63,10 kg, Tauſendkorngewicht: 32,30 g, Keimfähigkeit: 95,9 pCt. Dieſe Gerſte ergab: (Siehe Tabelle I.)

Die Tabelle I weiſt darauf hin, daß die ſtärkeverflüſſigende Kraft allmählich ſteigend ihr Maximum am 22. Tage der Malzführung erreicht und daß hierauf ein langſamer Rückgang derſelben erfolgt.

Auch die ſtärkeverzuckernde Kraft, ſukzeſſiv wachſend, erreicht die größte Menge am 18. Tage. Bei einer längeren Malzführung läßt ſich eine Verminderung der ſtärkeverzuckernden Kraft bemerken, dann wieder ein unbedeutendes Steigen; im allgemeinen aber läßt ſich eine deutliche Tendenz zum Rückgang wahrnehmen

Um das oben angeführte Verhalten der Amylaſe begründen zu können, wurde eine Gerſte von einer anderen Abart zur Unterſuchung beſtimmt.

Gerſte B.

Waſſergehalt: 15,64 pCt., Stärkegehalt: 60,42 pCt., Hektolitergewicht: 61,50 kg, Tauſendkorngewicht: 31,20 g, Keimfähigkeit: 98,2 pCt. Dieſe Gerſte ergab: (Siehe Tabelle II.)

Auch bei dieſer Gerſte kann man ein allmähliches Anwachſen der diaſtatiſchen Kraft bemerken, welche ihr Maximum bei der ſtärkeverflüſſigenden Kraft am 18. Tage, bei der ſtärkeverzuckernden Kraft am 20. Tage und bei der ſtärkedextrinierenden Kraft am 18. Tage erreicht. Nach Ablauf dieſer Zeit wird ein langſamer Rückgang der ſtärkeverzuckernden Kraft wahrgenommen.

Die Unterſuchungen über die Amylaſe des Gerſtenmalzes führen alſo zu nachſtehenden Folgerungen:

a) Die enzymatiſche Kraft des Gerſtenmalzes iſt ziemlich groß. Insbeſondere groß iſt die ſtärkeverzuckernde Kraft (90,1 mg Cu auf 20 ccm Flüſſigkeit). Auch nicht unbedeutend iſt die ſtärkedextrinierende Kraft (eine rot-violette Jodreaktion), hingegen iſt die ſtärkeverflüſſigende Kraft ſehr gering (1,50 ccm Malzauszug auf 2 g Stärke).

b) Die enzymatiſche Kraft wächſt verhältnismäßig raſch bis um den 12. Tag herum, hernach

Tabelle I.

Der Tag		Das Waſſer		Das Hektolitergewicht in kg	1000-Körnergewicht in g	Die ſtärkeverflüſſigende Kraft, ausgedrückt		Die ſtärkeverzuckernde Kraft, ausgedrückt in mg Cu	Die ſtärkedextrinierende Kraft, ausgedrückt als Jodreaktion	Die Länge		Anmerkung
der Unterſuchung	der Malzführung	zum Malze zugegeben	im Malze pCt.			in ccm des Auszuges	Stärke pCt.			der Wurzelkeime in mm	des Blattkeimes in mm	
1912 26. Okt.	1.	—	41,12	66,50	53,00	4,00	10	Spuren	blau	0	0	Geweicht 62 Stunden
29. „	4.	—	42,28	57,20	51,10	1,80	10	20,0	„	8	0	
31. „	6.	30. Okt.	45,00	52,10	52,90	1,60	10	50,0	blau-violett	15	0	
2. Nov.	8.	1. Nov.	46,75	45,10	53,10	0,60	10	75,1	violett-blau	18	0,5	
4. „	10.	—	47,20	38,40	54,20	0,55	10	76,1	violett	25	5,0	
6. „	12.	5. Nov.	50,63	36,72	57,00	0,45	10	79,1	„	28	8,0	
8. „	14.	7. „	52,40	31,30	61,00	0,35	10	82,1	violett-rot	30	13,0	
12. „	18.	9. „	55,75	28,70	57,00	0,30	10	87,1	rot-violett	32	14,0	Stärkegehalt 32,4 pCt.
14. „	20.	—	54,80	26,75	56,50	0,30	10	80,1	„	35	17,0	100 kg Getreide = 149,5 kg Malz
16. „	22.	—	53,75	24,80	55,40	0,25 1,50	10 20	84,1	„	39	19,0	
26. „	32.	—	49,35	22,50	50,00	0,30	10	82,1	„	—	—	

Tabelle II.

Der Tag		Das Waſſer		Das Hektolitergewicht in kg	1000-Körnergewicht in g	Die ſtärkeverflüſſigende Kraft, ausgedrückt		Die ſtärkeverzuckernde Kraft, ausgedrückt in mg Cu	Die ſtärkedextrinierende Kraft, ausgedrückt als Jodreaktion	Die Länge		Anmerkung
der Unterſuchung	der Malzführung	zum Malze zugegeben	im Malze pCt.			in ccm des Auszuges	Stärke pCt.			der Wurzelkeime in mm	des Blattkeimes in mm	
1913 12. Mai	2.	—	45,63	64,20	50,60	4,00	10	37,0	blau	1,0	0	Geweicht 50 Stunden
14. „	4.	3. Mai	45,69	47,00	48,10	1,60	10	61,0	violett-blau	10	0	
17. „	7.	—	44,49	39,70	49,00	0,60	10	77,1	violett	13	0	
21. „	11.	18. Mai	47,74	30,70	52,46	0,35	10	84,1	violett-rot	14	3	
24. „	14.	22. „	52,94	26,00	58,70	0,30	10	85,1	rot-violett	15	7	
28. „	18.	25. „	53,56	21,75	55,20	0,25	10	88,1	„	24	13	
30. „	20.	—	49,98	21,30	54,50	0,30	10	90,1	„	27	17	
3. Juni	24.	—	49,24	20,90	52,20	0,25	10	89,1	„	32	20	
7. „	28.	—	48,90	20,50	50,75	0,25	10	87,1	„	32	20	

aber langſam und, indem ſchon hier und da ſich ein Rückgang bemerkbar macht, wird ihr Maximum zwiſchen dem 18. und 22. Tage erreicht.

c) Die ſtärkeverzuckernde und ſtärkeverflüſſigende Kraft entwickeln ſich ganz unabhängig voneinander und zwar: am 20. Tage finden wir beim erſten und zweiten Malze: die ſtärkeverflüſſigende Kraft = 0,3 ccm des Malzauszuges auf 1 g Stärke, hingegen die ſtärkeverzuckernde Kraft

beim Malze A 80,1 mg Cu auf 20 ccm Flüſſigkeit,
" " B 90,1 " " " 20 " "

d) Die Zeit, in welcher die einzelnen Kräfte der Amylaſe ihre höchſte Stufe erlangen, hängt von der Temperatur, alſo auch von der Behandlung des Malzbeetes ab. Je wärmer die Malzführung, deſto ſchneller wächſt die enzymatiſche Kraft heran und umgekehrt. Die Angabe von Effront[1]) daß die ſtärkeverzuckernde Kraft am 23. Tag, die ſtärkeverflüſſigende Kraft am 27. Tag ihr Maximum im Gerſtenmalze erreicht haben ſoll, kann ſich lediglich und dies auch nur ausnahmsweiſe auf das Gerſtenmalz, welches Effront zurzeit unterſuchte, beziehen. Als Norm, wann die enzymatiſche Kraft ihre höchſte Stufe erlangen kann, wäre der 18. bis 22. Tag aufzuſtellen, und eine Verzögerung derſelben kann nur durch eine ſehr kühle und trockene Führung des Malzhaufens verurſacht werden.

Auch die Behauptung, daß die ſtärkeverzuckernde Kraft ſchon früher ihr Maximum erreichen könnte, iſt nicht richtig, da dieſelbe ſowohl von den Eigenſchaften der Gerſte, als auch von der Art der Malzführung abhängig iſt, und auf dieſe Weiſe einmal dieſe, ein zweites Mal wieder jene Kraft ihr Maximum erreichen kann. Wir hatten Gerſtenmalze in der Hand, welches ſchon am 16. Tage das Maximum ihrer ſtärkeverflüſſigenden Kraft aufzuweiſen vermochten, während die höchſte Stufe der ſtärkeverzuckernden Kraft erſt am 21. Tage nachgewieſen werden konnte. Es muß aber hervorgehoben werden, daß man öfters auf

Tabelle III.

Der Tag		Das Waſſer		Das Hektolitergewicht in kg	1000-Körnergewicht in g	Die ſtärkeverflüſſigende Kraft, ausgedrückt		Die ſtärkeverzuckernde Kraft, ausgedrückt in mg Cu	Die ſtärkedextrinierende Kraft, ausgedrückt als Jodreaktion	Die Länge		Anmerkung
der Unterſuchung	der Malzführung	zum Malze zugegeben	im Malze pCt.			in ccm des Auszuges	Stärke pCt.			der Wurzelkeime in mm	des Blattkeimes in mm	
1912												
25. Sept.	2.	25. Sept.	41,50	54,70	52,70	1,00	10	—	—	—	—	Geweicht 27 Stunden
26. "	3.	27. "	42,65	51,00	51,00	0,70	10	51,0	violett-blau	3	6	
28. "	5.	29. "	44,83	42,00	52,00	0,15 0,90	10 20	83,1	rot-braun	5	11	
1. Oktbr.	8.	2. Okt.	45,28	35,00	52,40	0,85	20	87,1	"	9	14	
3. "	10.	4. "	49,32	31,70	55,80	0,80	20	85,1	"	13	15	
6. "	13.	—	53,08	25,00	57,00	0,85	20	89,1	"	20	17	
8. "	15.	—	52,84	23,40	53,60	0,65	20	86,1	"	21	18	Stärkegehalt 40,22 pCt.
10. "	17.	—	50,64	23,30	52,60	0,65	20	97,1	rot	22	19	
12. "	19.	—	50,60	23,00	51,80	0,65	20	101,1	"	24	22	
14. "	21.	—	50,51	22,50	51,70	0,65	20	97,1	"	25	23	100 kg Getreide = 155 kg Malz
16. "	23.	—	50,53	22,20	51,10	0,60	20	105,1	"	28	23	
18. "	25.	—	49,20	22,00	51,00	0,65	20	107,1	"	32	24	
24. "	31.	—	47,40	21,30	50,00	0,60	20	104,1	"	—	—	

Tabelle IV.

Der Tag		Das Waſſer		Das Hektolitergewicht in kg	1000-Körnergewicht in g	Die ſtärkeverflüſſigende Kraft, ausgedrückt		Die ſtärkeverzuckernde Kraft, ausgedrückt in mg Cu	Die ſtärkedextrinierende Kraft, ausgedrückt als Jodreaktion	Die Länge		Anmerkung
der Unterſuchung	der Malzführung	zum Malze zugegeben	im Malze pCt.			in ccm des Auszuges	Stärke pCt.			der Wurzelkeime in mm	des Blattkeimes in mm	
1913												
13. April	1.	—	38,72	59,20	51,28	1,30	10	27,0	blau	1	—	Geweicht 30 Std.
15. "	3.	15. April	42,20	54,10	52,15	0,65	10	55,0	violett-blau	3	5	
17. "	5.	16. "	45,10	49,20	54,24	0,15 0,90	10 20	74,1	rot-braun	7	10	
19. "	7.	18. "	45,70	42,70	55,90	0,85	20	81,1	"	14	12	
21. "	9.	20. "	47,20	36,20	56,52	0,80	20	90,1	"	20	15	
23. "	11.	22. "	50,20	33,80	57,10	0,75	20	94,1	rot	25	16	
25. "	13.	24. "	53,50	30,20	56,20	0,80	20	90,1	"	27	17	
27. "	15.	—	52,90	27,40	53,70	0,70	20	100,1	"	30	20	
29. "	17.	—	52,06	25,70	52,10	0,65	20	103,1	"	35	21	
1. Mai	19.	—	51,20	24,20	51,90	0,65	20	105,1	"	37	23	
5. "	23.	—	50,10	23,10	51,30	0,60	20	100,1	"	39	21	
8. "	26.	—	49,40	22,90	50,70	0,60	20	102,1	"	40	25	

---

[1]) Bull. soc. Chim. 35, 1285, 1906

Gerſtenmalze ſtoßen kann, die ſchneller das Maximum der ſtärkeverzuckernden als das der ſtärkeverflüſſigenden Kraft erreichen.

e) Die Erſcheinung einer ungleichmäßigen Steigerung, eines Stillſtandes, oder ſogar eines Rückganges der enzymatiſchen Kraft iſt ganz von der Malzführung abhängig. Im Anfangsſtadium der Malzführung könnte man obige Erſcheinung auf die Einwirkung des Waſſers, das man zum Spritzen des Malzhaufens verwendet, zurückführen.

f) Die ſtärkedextrinierende Kraft (Jodreaktion) weiſt eine gewiſſe Übereinſtimmung mit der ſtärkeverzuckernden, als auch mit der ſtärkeverflüſſigenden Kraft auf.

Weizen A.

Waſſergehalt 15,59 pCt., Stärke 63,78 pCt., Hektolitergewicht 75,25 kg, Gewicht von 1000 Körnern 365 g, Keimfähigkeit 97,3 pCt. Ergebnis in Tabelle III.

Aus der Tabelle III folgt, daß die enzymatiſche Kraft, im Malze ſukzeſſiv wachſend, erreicht:

am 23. Tage das Maximum für ihre ſtärkeverflüſſigende Kraft,
am 25. Tage für die ſtärkeverzuckernde Kraft,
am 17. Tage hingegen für die ſtärkedextrinierende Kraft.

Bei längerer Malzführung erfolgen ein langſamer Rückgang der ſtärkeverzuckernden Kraft und deutliche Schwankungen der beiden übrig gebliebenen Kräfte.

Weizen B.

Waſſergehalt 14,15 pCt., Stärke 64,04 pCt., Hektolitergewicht 73,50 kg, Gewicht von 1000 Körnern 35,20 g, Keimfähigkeit 96,72 pCt. Ergebnis in Tabelle IV.

Die Ergebniſſe in der Tabelle IV beweiſen, daß die ſtärkeverflüſſigende Kraft ihr Maximum am 23. Tage, die ſtärkeverzuckernde Kraft am 19. Tage, die ſtärkedextrinierende Kraft am 11. Tage erreicht.

Aus dem beim Weizenmalze erzielten Reſultate gelangen wir zu nachſtehenden Schlußfolgerungen:

a) Die enzymatiſche Kraft im Weizenmalze iſt bedeutend. Sehr groß iſt nicht nur die ſtärkeverzuckernde Kraft (107 · 1 mg Cu auf 20 ccm Flüſſigkeit), ſondern auch die ſtärkedextrinierende Kraft (die Jodreaktion: rot), ebenſo auch die ſtärkeverflüſſigende Kraft (0,60 ccm des Auszuges auf 2 g Stärke).

b) Die enzymatiſchen Kräfte wachſen verhältnismäßig raſch bis um den 12. Tag heran, hernach aber langſam, wobei ſie zwiſchen dem 18. und 23. Tage ihr Maximum erreichen.

c) Die ſtärkeverzuckernde und ſtärkeverflüſſigende Kraft entwickeln ſich ganz unabhängig voneinander und zwar:

Im Malze A finden wir am 8. Tage eine ſtärkeverflüſſigende Kraft = 0,9 ccm des Auszuges auf 2 g Stärke, und gleichzeitig eine ſtärkeverzuckernde Kraft = 87,1 mg Cu auf 20 ccm Flüſſigkeit.

Im Malze B finden wir:
am 5. Tage dieſelbe verflüſſigende Kraft = 0,9 ccm des Malzauszuges aus 2 g Stärke, hingegen die ſtärkeverzuckernde Kraft = 74,1 mg Cu in 20 ccm Flüſſigkeit.

d) Die Zeit, in welcher das Malz die höchſte Stufe ſeiner enzymatiſchen Kraft erreicht, hängt von der Temperatur und der Art der Malzführung ab.

e) Die ſtärkedextrinierende Kraft bleibt in einer gewiſſen Übereinſtimmung mit den ſie begleitenden beiden diaſtatiſchen Kräften.

f) Ebenſo wie bei dem Gerſtenmalz kann man auch beim Weizenmalz ein Steigen und einen darauffolgenden Rückgang der enzymatiſchen Kraft feſtſtellen.

(Fortſetzung folgt.)

Über die vom tieriſchen Organismus unter verſchiedenen Bedingungen ausgeſchiedenen Alkoholmengen.

IV. Mitteilung.

Über den Einfluß der Doſierung und der Außentemperatur auf die Alkoholausſcheidung durch Harn und Atmung und über die Reſorption des Alkohols durch die Harnblaſe.

(Aus der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe der Königl. landw. Hochſchule zu Berlin.)

Von **W. Völtz** und **A. Baudrexel**.[1])

Die Frage, in welchem Umfange der Alkohol im Organismus zur Oxydation und ſomit zur Verwertung gelangt, läßt ſich im ſpeziellen Fall nur dann annähernd zutreffend beantworten wenn man die Faktoren kennt, welche von Einfluß auf die Alkoholausſcheidung durch die Atmung und durch die Nieren ſind. Je nach der Wirkſamkeit der betreffenden Faktoren kann, wie die vorliegenden Unterſuchungen beweiſen, die insgeſamt zur Ausſcheidung gelangende Alkoholmenge eventuell nur verſchwindend gering ſein, in anderen Fällen dagegen bis zu 15 pCt. der Zufuhr und darüber betragen. Alle Faktoren, welche die Exſpiration, die Perſpiration und die Nierenſekretion ſteigern, oder herabſetzen, beeinfluſſen gleichſinnig auch die Alkoholausſcheidung. Letztere iſt außerdem weſentlich abhängig von dem Füllungszuſtande des Magendarmkanals während des Alkoholgenuſſes. Im ſpeziellen wurde gefunden (immer innerhalb der Grenzwerte von unter 1 pCt. bis zu etwa 15 pCt. der genoſſenen Quantität), daß der an Alkohol nicht gewöhnte Organismus ceteris paribus erheblich größere Mengen in Atmung und Harn ausſcheidet als der daran gewöhnte.

Nach dem Genuß der gleichen Alkoholmenge in ſtärkerer Verdünnung wird ein höherer Prozentſatz ausgeſchieden als nach dem Genuß einer konzentrierteren Löſung. Eine ſtärkere Alkoholzufuhr bewirkt auch prozentual eine vermehrte Alkoholausſcheidung gegenüber einer geringeren Doſis. Ebenſo hat Muskelarbeit eine Steigerung der Alkoholausſcheidung im Vergleich zur Ruhe eventuell um den zehnfachen Wert und darüber zur Folge. Nach dem Genuß beſtimmter Alkoholmengen bei leerem Verdauungstraktus wurde etwa das Siebenfache derjenigen Quantität Alkohol aus dem Organismus herausgeſchafft, welche nach Einverleibung des Alkohols bei gefülltem Magen gefunden wurde. Ferner haben Völtz und Dietrich feſtgeſtellt, daß ſich der Äthylalkohol unter den gewählten Verſuchsbedingungen an Hunden (Zufuhr etwa 2 ccm pro Körperkilogramm in einer Doſis) innerhalb 10 Stunden nach der Aufnahme zu etwa 40 pCt. am Geſamtſtoffwechſel beteiligte, und daß innerhalb desſelben Zeitraumes etwa 0,14 ccm Alkohol pro Körperkilogramm und Stunde oxydiert wurden. Innerhalb der erſten Stunden nach dem Genuß wurde der Alkohol unter gleichen Bedingungen noch zu einem weit höheren Prozentſatz des Geſamtſtoffwechſels herangezogen.

Daß ein Teil des durch die Nieren ſezernierten Alkohols von der Wandung der Harnblaſe wieder reſorbiert wird, iſt ebenfalls von Völtz, Baudrexel und Dietrich nachgewieſen worden. Einige weitere diesbezügliche Befunde werden mitgeteilt. Zunächſt ſei hierzu kurz rekapituliert, daß nach drei voneinander unabhängigen Methoden übereinſtimmend die Durchläſſigkeit der Harnblaſe für abſoluten Alkohol nachgewieſen wurde, und zwar konnte erſtens gezeigt werden, daß die tägliche Alkoholausſcheidung im Urin ceteris paribus, dann ausnahmslos geringer war, wenn die Hunde während der ganzen 24ſtündigen Verſuchsdauer keinen Harn ließen, gegenüber einmaliger und mehrfacher Harnentleerung während desſelben Zeitraumes.

Zweitens: Die Alkoholmenge des Urins war unter im übrigen gleichen Verſuchsbedingungen ſtets größer, wenn die Blaſe bald nach der Alkoholaufnahme — 1—4 Stunden —

---

1) Pflügers Archiv, Bd. 152, S. 567—578, 1913.

kontinuierlich durchſpült wurde im Vergleich zum Alkoholgehalt der Harnprobe, die nach einer oder mehreren Stunden entſprechend der Verſuchsanordnung je einmal insgeſamt durch Katheteriſieren entnommen war.

Die dritte Methode des Nachweiſes der Alkoholreſorption durch die Harnblaſe beſtand darin, daß wäſſerige alkoholiſche Löſungen verſchiedener Konzentration in die Harnblaſe gebracht wurden und nach quantitativer Gewinnung des Harnes durch Katheteriſieren mit nachfolgendem Spülen nach verſchiedenen Zeitabſchnitten der jeweilig noch vorhandene Alkohol ermittelt wurde; aus der Differenz gegenüber der eingebrachten Quantität konnte feſtgeſtellt werden, wieviel Alkohol von der Blaſe reſorbiert worden war.

Alſo drei Methoden haben, wie geſagt, übereinſtimmend die Durchläſſigkeit der Harnblaſe für Alkohol erwieſen.

Während die unter erſtens und zweitens angeführten Reſultate abſolut eindeutig ſind, trifft dasſelbe zwar auch für die dritte angeführte Methode zu, jedoch könnte hier die Verwendung relativ konzentrierter alkoholiſcher Löſungen beanſtandet werden. Es wurden nämlich 5- bis 30prozentige alkoholiſche Löſungen in die Blaſe gebracht, während der Urin nach Alkoholgenuß wohl ſelten mehr als etwa 0,2—0,4 pCt. Alkohol enthält. Man hätte alſo einwenden können, daß 5prozentige oder höher konzentrierte Löſungen bereits das Blaſenepithel ſchädigen und dadurch für Alkohol durchläſſig machen könnten. Die Autoren haben ſich daher veranlaßt geſehen, auch noch einen Verſuch mit einer alkoholiſchen Löſung geringerer Konzentration anzuſtellen, wie ſie als normal entſprechend dem Alkoholgehalt des Urins angeſehen werden kann, trotzdem die Alkoholreſorption durch die Blaſe ſchon durch die beiden anderen Methoden einwandfrei nachgewieſen worden war.

Die nachſtehend mitgeteilten Verſuche gelangten ſämtlich an einem älteren, ſchon ſeit Jahren vielfach benutzten etwa 9 kg ſchweren an regelmäßigen Alkoholgenuß gewöhnten, männlichen Teckel zur Durchführung.

Die beiden Faktaren, deren Wirkung auf die Alkoholausſcheidung zunächſt unterſucht werden ſoll, ſind: A. Die Doſierung und B. Die Außentemperatur.

A. Einfluß der **Doſierung** auf die Alkoholausſcheidung in Harn und Atmung.

Die Verſuche wurden am 4./5., am 7./8. und am 10./11. Oktober 1912 an dem Teckel ausgeführt. Das Tier wurde für alle Verſuche derart vorbereitet, daß die letzte Futter- und Waſſeraufnahme etwa 24 Stunden vor Verſuchsbeginn erfolgt war, damit möglichſt gleiche Bedingungen für die Alkoholreſorption und für die Alkoholſekretion durch die Nieren vorhanden waren. Die Alkoholzufuhr betrug in allen Verſuchen 200 ccm eines 10,3 prozentigen Alkohols, alſo pro Körperkilo etwa 2—3 ccm Alkohol. Beim erſten Verſuch wurde der Alkohol in einer Doſis, bei Verſuch zwei und drei in je drei Doſen verabfolgt. Der Alkohol wurde ſowohl im geſamten 24ſtündigen Harn, nach Nicloux, als auch in der Atmung nach der von den Autoren früher beſchriebenen Methode ermittelt.

1. Verſuch am 4./5. Oktober 1912.

Der 9,2 kg ſchwere Teckel erhält nach 24ſtündiger Inanition vormittags $^{1}/_{2}$10 Uhr in einer Doſis 200 ccm eines 10,3 prozentigen Alkohols ohne Futter. Der erſte Verſuch währte 24 Stunden. Die Temperatur im Reſpirationsapparat betrug etwa 26-27° C.

Die Hauptmenge des Harns wurde durch Katheteriſieren nach dem 24ſtündigen Verſuch gewonnen; eine geringe Menge Urin, der quantitativ erhalten wurde, ließ der Hund etwa 3 Stunden nach dem Verſuchsanfang.

Die Alkoholausſcheidung in Harn und Atmung betrug insgeſamt 1,649 ccm, entſprechend 8,01 pCt. der Zufuhr.

Nach Verabreichung des Alkohols in einer Doſis und mit leerem Magen wurden alſo recht beträchtliche Quantitäten vom Organismus ausgeſchieden. Das Reſultat ſteht mit den früheren unter analogen Verſuchsbedingungen gefundenen Werten in vollem Einklang.

2. Verſuch am 7./8. Oktober 1912.

Alkoholzufuhr in drei Gaben. Der Hund erhielt, nachdem er 24 Stunden vor Beginn des Verſuches um 4 Uhr nachm. kein Futter und Waſſer bekommen hatte, während des Verſuchstages in drei Doſen Alkohol in 10,3prozentiger Löſung und zwar:

die 1. Doſis nachm. . . 5 Uhr = 67 ccm
„ 2. „ nachts . . 12 „ = 67 „
„ 3. „ früh . . 8 „ = 66 „
Summa . . 200 ccm
= 20,60 ccm Alkohol.

Die Temperatur im Reſpirationsapparat war etwa 26° C.

Es wurden wiedergefunden insgeſamt 0,464 ccm = 2,45 pCt. des genoſſenen Alkohols.

Der 24 Stunden zurückgehaltene Harn wurde unmittelbar nach der Beendigung des Verſuches durch Katheteriſieren und mehrfache Spülung der Blaſe gewonnen.

Der Einfluß der Doſierung auf die Alkoholausſcheidung in Harn und Atmung tritt aus dem Vergleich des Verſuches Nr. 1 mit dem zweiten Verſuche eklatant hervor. Nach Zufuhr der gleichen Alkoholquantität in drei Doſen gelangten nur etwa 28 pCt., alſo rund ein Viertel der Menge in Harn und Atmung zur Ausſcheidung, welche nach Zufuhr derſelben Menge in einer Doſis nachgewieſen wurde.

Der nachſtehend beſchriebene Verſuch Nr. 3 wurde unter denſelben Bedingungen wie der eben beſchriebene Verſuch Nr. 2 durchgeführt.

3. Verſuch am 10./11. Oktober 1912. Alkoholzufuhr in drei Gaben. Der 9,4 kg ſchwere Hund erhielt nach 24ſtündiger Karenz 200 ccm einer 10,30prozentigen alkoholiſchen Löſung. Beginn des 25ſtündigen Verſuches $^{3}/_{4}$9 Uhr früh. Die Verabfolgung von Alkohol erfolgte dreimal und zwar:

erſte Doſis $^{3}/_{4}$9 Uhr früh = 76 ccm
zweite „ 4 „ nachm. = 67 „
dritte „ 11 „ nachts = 66 „
Summa 200 ccm
= 20,60 „ Alkohol.

Die Temperatur des Reſpirationsapparates war:

um $^{2}/_{4}$9 Uhr früh . . . 26 ° C.
„ 11 „ vormittags . 25 ° C.
„ 4 „ nachm. . . 24,5 ° C.
„ 12 „ nachts . . . 24,25 ° C.

Unter dieſen Bedingungen ſchied das Tier in Summa 0,395 ccm entſprechend 1,92 pCt. der Zufuhr aus.

Der Harn wurde unmittelbar nach Schluß des Verſuches durch Katheteriſieren und Spülungen gewonnen.

Bei dieſem Verſuch wurde etwas weniger Alkohol in den Ausſcheidungen gefunden, als in dem analogen Verſuch Nr. 2 an demſelben Tier nämlich 1,92 pCt. gegenüber 2,45 pCt. der Zufuhr.

Die Differenz bezüglich der Alkoholverwertung nach einmaliger Aufnahme der ganzen Quantität im Vergleich zum Genuß derſelben Menge in mehreren Doſen tritt bei dem vorliegenden Verſuch Nr. 3, alſo noch ſchärfer hervor, als bei dem zweiten Verſuch. Es wurden nämlich nach der Aufnahme des Alkohols in einer Doſis (Verſuch Nr. 1) im Vergleich zu der dreimaligen Doſierung beim Verſuch Nr. 2 die 3,5fache, beim Verſuch Nr. 3 die 4,2fache Menge an Alkohol ausgeſchieden, alſo im Mittel die 3,8fache Menge.

B. Einfluß der Außentemperatur auf die Alkoholausſcheidung in Harn und Atmung.

Im nachfolgenden Verſuch Nr. 4 wurde durch Erniedrigung der Außentemperatur im Reſpirationsapparat Gelegenheit gegeben, die Reſultate bezüglich der Alkoholausſcheidung im Vergleich zu Verſuch Nr. 1, der unter ſonſt gleichen Bedingungen, aber bei höherer Temperatur durchgeführt worden war, zu ſtudieren. Die Autoren haben bereits früher nachgewieſen (a. a. O.), daß die Alkoholausſcheidung des

Organismus in hohem Maße abhängig iſt von der Atemfrequenz und von der ſezernierten Harnmenge. Somit war vorauszuſehen, daß alle Faktoren, welche die Atmung und die Nierenſekretion ſteigern, auch eine vermehrte Alkoholausſcheidung bedingen und umgekehrt. Bei dem vorliegenden Verſuch war alſo zu erwarten, daß bei um etwa 10° C. niedrigerer Temperatur auch weniger Alkohol in Harn und Atmung gefunden werden würde, als ceteris partibus bei der höheren Temperatur im Reſpirationsapparat gefunden worden war. Die durchſchnittliche Temperatur im Innern des Reſpirationsapparates hatte beim erſten Verſuch etwa 26° C. betragen. Bei dem vorliegenden Verſuch Nr. 4 wurde die Heizplatte, auf der das Tier während des ganzen Verſuches lag, mit kaltem Waſſer durchſtrömt und dadurch der Innenraum des Apparates auf etwa 16–17° C. herabgekühlt, ſo daß alſo die Temperaturdifferenz zwiſchen beiden Verſuchen (Nr. 1 und Nr. 4) —10° C. betrug. In Wirklichkeit war der Hund einer noch etwas niedrigen Temperatur ausgeſetzt, weil die Heizplatte kaum eine weſentlich höhere Temperatur als das Leitungswaſſer gehabt haben dürfte (etwa 14—15° C.).

4. Verſuch am 21./22. Oktober 1912. Alkoholzufuhr in einer Doſis. Die Temperatur im Innern des Reſpirationsapparates betrug 16 bis 17° C. Beginn des Verſuches am 21. Oktober 9 Uhr früh.

Nach 24ſtündiger Karenz erhielt das 9,7 kg ſchwere Tier 200 ccm 10,30 prozentigen Alkohol in einer Doſis und wurde hierauf in den auf 17° C. herabgekühlten Reſpirationsapparat gebracht.

Die Temperatur im Reſpirationsapparat war:

um 9,00 Uhr früh . . 17,0° C.
„ 12,00 „ mittags . 16,5° „
„ 4,20 „ nachm. . 16,5° „
„ 5,35 „ „ . 16,5° „
„ 8,45 „ abends . 16,0° „
„ 8,00 „ früh . . 16,0° „
„ 9,00 „ „ . . 16,0° „

Die Geſamtausſcheidung an Alkohol betrug 0,823 ccm = 3,99 pCt. der Zufuhr.

Der Harn wurde bei Schluß des Verſuches durch Katheteriſieren und Spülungen der Blaſe gewonnen.

Hiernach hatte die Temperaturerniedrigung von 26° C. auf 16° C., alſo um 10° C., die Alkoholausſcheidung, wie vorausgeſehen, weſentlich herabgedrückt, und zwar um 50 pCt.

C. Verſuche über den Prozentgehalt des Urins an Alkohol und über die Alkoholreſorption durch die Harnblaſe.

1. Verſuch am 24./25. Januar 1913 an demſelben männlichen Teckel. Gewicht des Hundes 8 kg.

Das Tier erhielt nach vorheriger Entleerung der Harnblaſe durch Katheteriſieren mittels Schlundſonde 60 ccm einer 50 prozentigen alkoholiſchen Löſung, entſprechend 30 ccm bzw. 3,75 ccm Alkohol pro Körperkilogramm, um 11,40 Uhr vormittags. Der Hund wurde nach verſchiedenen Zeitabſchnitten katheteriſiert, um den jeweiligen Alkoholgehalt des Urins zu erfahren. Waſſer erhielt der Hund während des Verſuchstages nicht.

Es wurde natürlich zu den in der Tabelle Nr. 1 angegebenen Zeiten nur mit dem Katheter ohne Spülung zu erhaltende Harn auf ſeinen Alkoholgehalt unterſucht, um eine Verdünnung durch Spülwaſſer zu vermeiden.

Tabelle Nr. 1.

Uringewinnung	Verſuchsdauer Stunden	Harn ccm	Harn darin Alkohol ccm	Alſo Prozentgehalt des Harnes an Alkohol
am 24. Januar 1913				
um 12,10 Uhr mittags .	1/2	18	0,0433	0,24
„ 1,10 „ nachm. .	1 1/2	11	0,022	0,22
„ 2,10 „ „ .	2 1/2	85	0,340	0,40
„ 4,10 „ „ .	4 1/2	108	0,422	0,39
am 25. Januar 1913				
um 10 Uhr	23	115	0,0874	0,08
Summa . . .		337	0,9147	0,27

Im vorliegenden Verſuch erreichte der Alkoholgehalt des Harns erſt in der zweiten bis vierten Stunde nach der Zufuhr mit 0,4 pCt. ſeine höchſten Werte.

Selbſtverſtändlich iſt die Geſchwindigkeit der Alkoholausſcheidung bedingt durch die Quantität des ſezernierten Harnes, die je nach dem Waſſergehalt des Organismus und der Nahrung uſw. variiert.

2. Verſuch am 28. Januar 1913. Der Hund wird um 10 Uhr katheteriſiert und erhält unmittelbar darauf mittels Schlundſonde 60 ccm, einer 50 prozentigen alkoholiſchen Löſung, entſprechend 30 ccm Alkohol. Innerhalb der nächſten Stunden ließ das Tier keinen Harn. Der durch Katheteriſieren am 29. Januar gewonnene Urin, und zwar insgeſamt 291 ccm und das Spülwaſſer enthielten zuſammen 0,600 ccm Alkohol entſprechend 0,206 pCt. Alkohol in Prozenten der Harnmenge.

Ein Vergleich dieſes zweiten Verſuches mit dem erſten Verſuch beweiſt zugleich auch wieder die Durchläſſigkeit der Harnblaſe für Alkohol, da bei der Gewinnung des Alkohols in fünf Fraktionen insgeſamt um 52 pCt. mehr Alkohol erhalten wurden, als in dem nach 24 Stunden in einer Fraktion gewonnenen Harn.

Der prozentiſche Alkoholgehalt des Urins beim Menſchen.

Die an der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung ausgeführten diesbezüglichen Unterſuchungen hatten ergeben, daß die Konzentration des geſamten Tagesharns an Alkohol nach dem Genuß des Alkohols zuſammen mit einer reichlichen Mahlzeit 0,01—0,009 pCt. betrug, bzw. nach der Aufnahme des Alkohols bei leerem Magen 0,04—0,07 pCt., das iſt etwa die vier- bis ſiebenfache Menge. Die einzelnen Harnfraktionen während der erſten Stunden weiſen allerdings einen weſentlich höheren Prozentſatz an Alkohol auf. Der beobachtete höchſte Alkoholgehalt des Harnes betrug 0,221 pCt., während der erſten und vierten Stunde nach der Zufuhr.

In hohem Maße iſt die Alkoholkonzentration des während der erſten Stunden gelaſſenen Harns abhängig von der diuretiſchen Wirkung der genoſſenen alkoholiſchen Löſung bzw. der ſezernierten Harnmenge. Später kommt das weniger zum Ausdruck, weil die durch die Nieren überhaupt noch ſezernierten Alkoholmengen ſehr gering ſind.

Die in den Verſuchen am Menſchen im Vergleich zu den Tierverſuchen gefundene geringere Alkoholkonzentration der Harne iſt lediglich bedingt durch die geringere Alkoholzufuhr, und es läßt ſich aus den Befunden ſchließen, daß nach dem Genuß gleich großer Alkoholmengen annähernd die gleiche Alkoholkonzentration im Urin vorhanden ſein dürfte, wie ſie am Hunde beobachtet wurde.

3. Verſuch am 30. Januar 1913 an dem Teckel. Alkoholreſorption durch die Harnblaſe aus einer rund 0,3 prozentigen Löſung.

Dem Hund wurden mittels Katheters 50 ccm einer 0,296 prozentigen alkoholiſchen Löſung entſprechend 0,148 ccm Alkohol in die Harnblaſe gebracht. Nach 2 Stunden wurden durch Katheteriſieren und viermaliges Spülen 0,1175 ccm Alkohol wiedererhalten. Hiernach waren alſo innerhalb zweier Stunden rund 21 pCt. der eingebrachten Quantität an Alkohol reſorbiert worden.

Der Verſuch beweiſt alſo, daß der Alkohol auch in ſo geringer Konzentration, wie derſelbe nach Alkoholgenuß im Urin ſich vorfindet, die Blaſenwandung paſſiert. Natürlich findet die Reſorption des Alkohols durch die Harnblaſe, wie bereits früher nachgewieſen wurde, nicht in der gleichen, ſondern in ſehr hoher Konzentration ſtatt, bzw. es wird der Alkohol als abſoluter Alkohol von der Blaſe reſorbiert.

Zuſammenfaſſung der Ergebniſſe:

Die Alkoholausſcheidung durch den Organismus iſt in hohem Grade abhängig von der Doſierung und von der Außentemperatur.

1. Unter den gewählten Verſuchsbedingungen wurden nach der Zufuhr von rund 3 ccm Alkohol pro Körperkilogramm in einer Doſis rund 8 pCt., in drei Doſen rund 22 pCt., alſo etwa nur ein Drittel insgeſamt in Harn und Atmung vom Hunde ausgeſchieden. Der Alkohol wurde alſo, je nach den gewählten Verſuchsbedingungen zu 92 pCt., bzw. zu rund 98 pCt. vom Organismus oxydiert.

2. Nach der Zufuhr von etwa 3 ccm Alkohol in einer Doſis gelangten bei etwa 16° C. im Reſpirationsapparat 3,99 pCt. der Zufuhr, bei 26—27° C. etwa 8 pCt. der Zufuhr, alſo rund die doppelte Menge an Alkohol insgeſamt zur Ausſcheidung, ſo daß alſo bei der niedrigeren Außentemperatur 96 pCt., bei der um rund 10° C. höheren Außentemperatur 92 pCt. des zugeführten Alkohols zur Verwertung durch den Organismus gelangten.

3. Eine Alkoholreſorption durch die Harnblaſe findet auch dann ſtatt, wenn die Alkoholkonzentration des Harnes nicht größer iſt als der Quantität an Alkohol entſpricht, die man nach dem Genuß von Alkohol im Harn vorfindet.

Autoreferat (Völtz).

Eiſerner Gärbottich mit feſt eingebautem Kühlſyſtem für Natureis-, Süßwaſſer- oder Kältemediumkühlung.

Nachdem ich ſeit Mai vorigen Jahres ununterbrochen in meiner Brauerei mit eiſernen Gärbottichen mit feſt eingebautem Kühlſyſtem für Natureis-, Süßwaſſer- oder Kältemediumkühlung gearbeitet habe, kann ich jetzt ein umfaſſendes Urteil über dieſes, viele Vorzüge bietende Syſtem abgeben. Die Bottiche ſind von viereckiger Form, wodurch eine größere Ausnutzung des Raumes gegenüber runden Holzbottichen ermöglicht wird. Sie ſind mit einem zweckentſprechend ſchräg und feſt eingeſchraubtem Kühlrohr verſehen, und alle Ecken und Kanten ſind abgerundet. Der innere Anſtrich beſteht aus „Mammutpech", das im Keller an Ort und Stelle aufgetragen und halbjährlich erneuert wird. Er hat ſich bis jetzt beſtens bewährt.

Da ich in meinem Betriebe nur mit Natureis arbeite, ſind mir ſeit ihrer Anſchaffung dieſe Gärbottiche unentbehrlich geworden. Durch die innere Anordnung der Eiseinſchüttung in die Kühlrohre, die von dem Bottich durch eine Wand getrennt werden kann, iſt es möglich, jeden beliebigen Arbeiter das Eiseinſchütten beſorgen zu laſſen, ohne befürchten zu müſſen, daß das Bier, wie bei Eisſchwimmern, durch danebenfallende Eisſtücke verunreinigt und der Bottichinhalt aufgerührt wird. Die Abſetzung der Hefe iſt gut, und ſie läßt ſich leicht, trotz des Kühlrohres, herausnehmen. Bis zum Schlauchen des Bieres erleiden die Decken keine, auf mechaniſche Einwirkungen beruhende Veränderungen und bleiben feſt und gleichmäßig. Die Biere erhalten ſchönen Bruch und können grüner geſchlaucht werden. Ein weiterer Vorteil dieſer Gärbottiche beſteht darin, daß man das Bier einen Tag vorm Schlauchen bequem auf 3° R. abkühlen kann.

Durch dieſe Bottiche hat ſich die Haltbarkeit meiner Biere bedeutend gebeſſert und ihr Geſchmack iſt ein viel ſchönerer geworden.

Die Reinigung dieſer eiſernen Gärbottiche läßt ſich ſchnell, ſauber und leicht vornehmen, da nur glatte Flächen und keine ſcharfen Ecken vorhanden ſind. Schadhafte Stellen am Pechüberzug laſſen ſich nach dem Reinigen in kurzer Zeit mittels neuen Pechs und Lötlampe reparieren. Für den äußeren Anſtrich von nicht iſolierten Bottichen verwendet man am beſten eine vor Roſt ſchützende Farbe, die jährlich einmal, im Herbſt oder Frühjahr, beim Verpichen aufgetragen wird.

Um die Bottiche für Maſchinenkühlung zu verwenden, wird der Eiseinwurfdeckel hermetiſch verſchloſſen und das kalte Süßwaſſer einfach durch das weite Kühlrohr hindurchgeleitet.

Um bei Solekühlung chemiſche Einwirkungen des Salzwaſſers auf das eingebaute Kühlrohr zu vermeiden, iſt in das Kühlrohr ein ſogenanntes Sattelrohr eingebaut, durch welches die kalte Sole geleitet wird. Dieſe gibt ihre Kälte an das Waſſer im weiten Kühlrohr ab und dieſes wieder an das Bier im Bottich. Durch dieſe Anordnung iſt es auch möglich, bei Stillſtand der Maſchine durch Anfüllen des Hauptrohres mit Eis, die Kühlung aufrecht zu erhalten. Es verbilligt ſich dieſe Anlage bei Solekühlung durch Wegfall der Süßwaſſerbehälter mindeſtens um 25 pCt.

Um Kälte und Eis zu ſparen, empfiehlt es ſich, hauptſächlich bei Maſchinenkühlung, die Bottiche zu iſolieren, zumal in ſolchen Betrieben, wo die Gärkellertemperatur 4° R. überſteigt.

Die Beſichtigung meiner Gärkelleranlage iſt nach vorheriger Anmeldung jedermann geſtattet, auch bin ich zu jeder näheren Auskunft gern bereit.

Ulrich Deinhardt,
Vieſelbach i. Thür.

Literatur.

Der Motorwagen und ſeine Behandlung. Von Wolfgang Vogel, Zivilingenieur. Berlin 1912, Phönix-Verlag, G. m. b. H., gebunden 6,40 M.

Das Buch erſcheint nach wenigen Jahren bereits in der dritten Auflage, ein Beweis, daß es ſich eine gute Verbreitung zu verſchaffen wußte. Die neue Auflage iſt einer vollſtändigen Neubearbeitung unterzogen und berückſichtigt in erſter Linie die Neuheiten, welche ihre Brauchbarkeit dargetan haben, ſowie die in neuerer Zeit gemachten Erfahrungen mit verſchiedenen Fahrzeugkonſtruktionen.

Das Buch kommt hauptſächlich für die Beſitzer von Kraftfahrzeugen in Betracht, welche ſich über das Weſen und die Bedeutung der einzelnen Konſtruktionsteile ihres Wagens näher unterrichten wollen und ferner eine genauere Anleitung haben möchten, was man in beſonderen Fällen bei der Unterhaltung und Bedienung eines Wagens zu beachten hat.

Behandelt wird nur der Kraftwagen mit Verbrennungsmotoren, welcher für Deutſchland indeſſen noch immer die weitaus wichtigſte Bauart bedeutet, während die Elektromobile und die Dampfwagen nur kurz geſtreift werden.

Im Hauptabſchnitt des Buches wird die Einrichtung des Kraftwagens beſchrieben. Alle wichtigen Beſtandteile werden eingehend beſprochen und durch klare ſchematiſche Zeichnungen erläutert. Sehr wertvoll iſt, daß der Verfaſſer ſeine Meinung über den Wert der einzelnen Konſtruktionen und ihre Brauchbarkeit nicht zurückhält, ſo daß auch der Laie ſich ein gewiſſes Urteil über die Zweckmäßigkeit dieſer oder jener Bauart bilden kann.

Der 2. Abſchnitt enthält die Behandlung der Motorwagen und die zu treffenden Maßnahmen bei Betriebsſtörungen. Dieſem Abſchnitt iſt ein beſonderes Kapitel angefügt, welches den Wagenbeſitzern Anweiſung geben ſoll, wie man ſich bei Erlaß einer Strafverfügung den Behörden gegenüber zu verhalten hat.

Für alle diejenigen, welche noch keine Erfahrungen mit dem Betriebe von Kraftfahrzeugen beſitzen, kann das Buch als Einführung nur empfohlen werden. Auch erfahrene Kraftwagenbeſitzer werden indeſſen mancherlei Neues und Anregendes aus dem Buche ſchöpfen können.

Fehrmann.

18. Oktober 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 42.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Über die Malzamylaſe aus verſchiedenen Getreidearten. S. 545.
Japaniſche Sojainduſtrie. S. 549.
Prüfung der automatiſchen Pichmaſchine von C. A. Neubecker in Offenbach a. M. S. 552.
Zur Transportfaßfrage. S. 554.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. 554.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 555.
Patent-Angelegenheiten. S. 556.

Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über die Malzamylaſe aus verſchiedenen Getreidearten.

(Aus dem Laboratorium der Verſuchsſtation für Gärungsgewerbe und der Brennereiſchule in Dublany.)

Von **Tadeusz Chrząszcz.**

(Fortſetzung und Schluß.)

Roggen A.

Waſſergehalt 17,36 pCt., Stärke 58,65 pCt., Hektolitergewicht 68,20 kg, Gewicht von 1000 Körnern 31,47 g, Keimfähigkeit 96 pCt. Ergebnis in Tabelle V.

Aus untenſtehender Tabelle geht hervor, daß die enzymatiſche Kraft des Roggenmalzes allmählich erreicht:

am 23. Tage die höchſte Stufe ihrer ſtärkeverflüſſigenden Kraft,
am 19. Tage die höchſte Stufe ihrer ſtärkeverzuckernden Kraft, hingegen
am 13. Tage die höchſte Stufe ihrer dextrinierenden Kraft.

Nachdem die ſtärkeverzuckernde Kraft ihr Maximum erreicht hat, verfällt ſie dann dem Rückgange, während die ſtärkeverflüſſigende Kraft und ſtärkedextrinierende Kraft auf derſelben Höhe ſich behaupten, indem ſie bloß gewiſſen Schwankungen unterliegen.

Roggen B.

Waſſergehalt 14,8 pCt., Stärke 60,20 pCt., Hektolitergewicht 70,7 kg, Gewicht von 1000 Körnern 32,10 g, Keimfähigkeit 97,9 pCt. — Ergebnis in Tabelle VI.

Aus der Tabelle VI erſehen wir, daß die ſtärkeverzuckernde und ſtärkeverflüſſigende Kraft am 20. Tage ihr Maximum erlangen, hingegen die ſtärkedextrinierende Kraft ſchon am 14. Tage ihren Höhepunkt erreicht.

Aus dem Vergleiche der Ergebniſſe bezüglich der Amylaſe des Roggenmalzes geht hervor:

a) Die enzymatiſche Kraft beim Roggenmalze iſt ſehr groß. Insbeſondere hervorragend iſt ſeine ſtärkeverflüſſigende Kraft (0,4 ccm des 5prozentigen Malzauszuges löſt 2 g Stärke); gleichwohl genügend groß iſt die ſtärkedextrinierende Kraft (eine rotbraune Jodreaktion), als auch die ſtärkeverzuckernde Kraft (66,1 mg Cu auf 20 ccm Flüſſigkeit).

b) Die enzymatiſche Kraft ſteigt raſch bis um etwa den 10. Tag, hernach, nach unbedeutenden Schwankungen langſam ſteigend, erreicht ſie zwiſchen dem 18. und 22. Tage ihren Höhepunkt. Von dieſer Zeit an halten ſich die ſtärkeverflüſſigende Kraft und die ſtärkedextrinierende Kraft in ihrer Menge konſtant, wohingegen die ſtärkeverzuckernde Kraft fällt. —

c) Die enzymatiſchen Kräfte entwickeln ſich voneinander ganz unabhängig, was man deutlich am 10. Tage feſtſtellen kann; ſo finden wir z. B. beim Roggen A:

Am 19. Tage die ſtärkeverflüſſigende Kraft = 66,1 mg Cu auf 20 ccm Flüſſigkeit.

Am 23. Tage die ſtärkeverflüſſigende Kraft = 45 ccm auf 29 Stärke, hingegen die ſtärkeverzuckernde Kraft = 57,1 mg Cu auf 20 ccm Flüſſigkeit, alſo eine kleinere verzuckernde Kraft, wiewohl die ſtärkeverflüſſigende Kraft einen Zuwachs aufweiſt.

Beim Roggen B ſehen wir am 20. Tage:

Die ſtärkeverflüſſigende Kraft = 63 mg Cu auf 20 ccm Flüſſigkeit.

d) Gewiſſe Schwankungen beim Anſammeln wie auch einen Rückgang in der angeſammelten Kraft kann man nicht nur bei der ſtärkeverzuckernden Kraft bemerken. —

e) Die nötige Zeit zur Anſammlung der enzymatiſchen Kraft iſt von der Temperatur und Art der Malzführung abhängig.

f) Die ſtärkedextrinierende Kraft verbleibt in einem gewiſſen harmoniſchen Verhältniſſe zur ſtärkeverzuckernden und ſtärkeverflüſſigenden Kraft.

Tabelle V.

Tag		Waſſer		Hektolitergewicht in kg	1000-Körnergewicht in g	Die ſtärkeverflüſſigende Kraft ausgedrückt		Die ſtärkeverzuckernde Kraft, ausgedrückt in mg Cu	Die ſtärkedextrinierende Kraft ausgedrückt als Jodreaktion	Die Länge		Anmerkung
der Unterſuchung	der Malzführung	zum Malze zugegeben	im Malze pCt.			in ccm des Auszuges	Stärke pCt.			der Wurzelkeime in mm	des Blattkeimes in mm	
1912 24. Nov.	1.	2. Nov.	42,97	57,00	45,80	1,20	10	30,0	blau	1	—	Geweicht 36 Stunden
26. „	3.	4. „	43,97	47,00	46,00	0,35	10	34,0	„	10	5	
28. „	5.	6. „	45,96	39,00	46,80	0,20	10	55,0	blau-violett	23	7	
1. Dez.	8.	9 „	46,51	33,00	47,40	0,07 0,55	10 20	60,1	violett	30	10	
3. „	10.	11. „	51,11	30,20	49,40	0,60	20	59,1	violett-rot	35	11	
6. „	13.	14. „	55,86	26,20	50,00	0,60	20	57,1	rot-braun	36	20	
8. „	15.	—	56,85	22,80	50,20	0,50	20	54,0	„	37	21	Stärkegehalt 34, 10 pCt.
10. „	17.	—	54,86	22,40	50,40	0,50	20	60,1	„	37	22	
12. „	19.	—	53,80	22,20	48,00	0,55	20	66,1	„	38	23	
14. „	21.	—	53,20	21,50	48,90	0,50	20	62,1	„	39	24	100 kg Getreide = 150 kg Malz
16. „	23.	—	52,50	20,50	48,00	0,45	20	57,1	„	40	24	
18. „	25.	—	52,20	19,80	46,00	0,45	20	56,1	„	41	25	
24. „	31.	—	50,80	—	43,60	0,50	20	58,1	„	42	27	

Tabelle VI.

Tag der Unterſuchung	Tag der Malzführung	Waſſer zum Malze zugegeben	Waſſer im Malze pCt.	Hektolitergewicht in kg	1000-Körnergewicht in g	Die Stärke verflüſſigende Kraft ausgedrückt in ccm des Auszuges	Die Stärke verflüſſigende Kraft ausgedrückt Stärke pCt.	Die ſtärkeverzuckernde Kraft, ausgedrückt in mg Cu	Die ſtärkedextrinierende Kraft, ausgedrückt als Jodreaktion	Die Länge der Wurzelkeime in mm	Die Länge des Blattkeimes in mm	Anmerkung
1913												
4. März	2.	3. März	39,20	58,90	46,10	1,70	10	29,0	blau	4	2	Geweicht 33 Stunden
6. „	4.	4. „	40,43	47,50	46,20	0,40	10	31,0	„	9	4	
8. „	6.	—	48,14	40,32	47,90	0,30	10	48,0	blau-violett	12	7	
10. „	8.	9. März	49,12	30,97	50,00	0,15 0,60	10 20	52,0	violett	15	11	
12. „	10.	11. „	53,19	27,70	50,70	0,50	20	56,0	violett-rot	22	14	
14. „	12.	—	53,94	26,45	50,20	0,55	20	60,1	„	29	16	
16. „	14.	—	56,49	22,70	49,80	0,50	20	57,1	rot-braun	32	19	
18. „	16.	—	55,39	21,90	48,20	0,50	20	52,0	„	35	21	
20. „	18.	—	55,25	20,97	48,00	0,45	20	61,1	„	35	22	
22. „	20.	—	53,15	20,52	47,80	0,40	20	63,1	„	36	23	Stärkegehalt 29, 61 pCt.
24. „	22.	—	52,67	20,10	47,20	0,45	20	60,1	„	37	24	
27. „	25.	—	51,47	19,70	45,10	0,40	20	62,1	„	39	24	
30. „	28.	—	50,26	19,20	42,90	0,40	20	60,1	„	39	24	

Tabelle VII.

Tag der Unterſuchung	Tag der Malzführung	Waſſer zum Malze zugegeben	Waſſer im Malze pCt.	Hektolitergewicht in kg	1000-Körnergewicht in g	Die ſtärkeverflüſſigende Kraft ausgedrückt in ccm des Auszuges	Die ſtärkeverflüſſigende Kraft ausgedrückt Stärke pCt.	Die ſtärkeverzuckernde Kraft, ausgedrückt in mg Cu	Die ſtärkedextrinierende Kraft, ausgedrückt als Jodreaktion	Die Länge der Wurzelkeime in mm	Die Länge des Blattkeimes in mm	Anmerkung
1913												
26. Jan.	2.	—	43,71	53,40	46,80	4,00	10	—	blau	—	—	Geweicht 36 Std.
29. „	5.	30. Jan.	42,52	38,90	43,00	0,90	10	2,0	blau-violett	15	—	
31. „	7.	1. Febr.	43,95	32,50	42,20	0,45	10	9,0	„	20	1	
2. Febr.	9.	—	47,89	29,10	43,60	0,25	10	21,0	violett	30	5	
4. „	11.	5. Febr.	46,00	26,46	45,20	0,15	10	27,0	violett-rot	33	9	
6. „	13.	—	53,81	24,70	52,10	0,15 1,00	10 20	29,0	„	38	15	
8. „	15.	10. Febr.	52,40	22,30	53,20	0,85	20	30,0	„	39	17	Stärkegehalt 25,50 pCt.
12. „	19.	—	56,50	21,00	50,40	0,80	20	31,0	„	39	18	
14. „	21.	—	55,20	20,80	49,70	0,85	20	29,0	„	40	19	
16. „	23.	—	54,90	20,60	48,60	0,80	20	33,0	„	40	20	
26. „	33.	—	49,50	19,50	43,50	0,75	20	32,0	„	40	20	

Tabelle VIII.

Tag der Unterſuchung	Tag der Malzführung	Waſſer zum Malze zugegeben	Waſſer im Malze pCt.	Hektolitergewicht in kg	1000-Körnergewicht in g	Die ſtärkeverflüſſigende Kraft, ausgedrückt in ccm des Auszuges	Die ſtärkeverflüſſigende Kraft, ausgedrückt Stärke pCt.	Die ſtärkeverzuckernde Kraft, ausgedrückt in mg Cu	Die ſtärkedextrinierende Kraft, ausgedrückt als Jodreaktion	Die Länge der Wurzelkeime in mm	Die Länge des Blattkeimes in mm	Anmerkung
1913												
3. Febr.	6.	3. Febr.	51,90	46,50	50,00	0,85	10	16,0	blau	15	—	Geweicht 40 Std.
5. „	8.	9. „	50,20	31,10	55,60	0,35	10	19,0	blau-violett	25	4	
7. „	10.	11. „	51,77	28,50	53,00	0,20	10	19,0	violett-blau	30	7	
10. „	13.	—	52,50	25,90	52,60	0,15 0,90	10 20	32,0	violett	33	10	
13. „	16.	—	51,47	23,10	50,20	0,90	20	39,0	violett-rot	35	17	
18. „	21.	—	50,90	21,20	49,70	0,80	20	35,0	„	37	18	
22. „	25.	—	50,20	20,40	48,80	0,80	20	35,0	„	37	19	

Tabelle IX.

Tag		Waſſer		Hektolitergewicht in kg	1000-Körnergewicht in g	Die ſtärkeverflüſſigende Kraft, ausgedrückt		Die ſtärkeverzuckernde Kraft ausgedrückt in mg Cu	Die ſtärkedextrinierende Kraft ausgedrückt als Jodreaktion	Die Länge		Anmerkung
der Unterſuchung	der Malzführung	zum Malze zugegeben	im Malze pCt.			in ccm des Auszuges	Stärke pCt.			der Wurzelkeime in mm	des Blattkeimes in mm	
1913												
20. Juni	2.	21. Juni	35,79	58,40	9,00	1,00	10	—	blau	1	—	Geweicht 90 Stunden
23. „	5.	—	41,60	49,75	9,30	0,60	10	13,0	violett-blau	8	2	
25. „	7.	26. „	41,10	44,72	10,10	0,45	10	19,0	violett	11	4	
27. „	9.	—	41,95	45,25	10,50	0,30	10	20,0	violett-rötlich	12	5	
30. „	12.	28. „	45,66	42,65	9,75	0,25	10	24,0	„	13	7	
2. Juli	14.	3. Juli	39,18	40,00	9,50	0,25	10	25,0	„	13	10	
4. „	16.	5. „	42,35	41,40	9,75	0,25	10	24,0	„	14	12	
7. „	19.	—	43,00	40,40	9,25	0,25	10	22,0	„	14	15	
9. „	21.	—	40,00	39,35	8,50	0,25 1,50	10 20	22,0	„	15	16	
12. „	24.	—	38,06	39,00	8,20	0,35	10	19,0	violett	15	16	
22. „	34.	—	31,32	—	—	0,40	10	22,0	„	16	16	

Tabelle X.

Tag		Waſſer		Hektolitergewicht in kg	1000-Körnergewicht in g	Die ſtärkeverflüſſigende Kraft, ausgedrückt		Die ſtärkeverzuckernde Kraft ausgedrückt in mg Cu	Die ſtärkedextrinierende Kraft, ausgedrückt als Jodreaktion	Die Länge		Anmerkung
der Unterſuchung	der Malzführung	zum Malze zugegeben	im Malze pCt.			in ccm des Auszuges	Stärke pCt.			der Wurzelkeime in mm	des Blattkeimes in mm	
1913												Geweicht 48 Stunden
17. Juli	3.	18. Juli	36,67	73,55	153,3	0,90	10	11,0	blau	2—3	1	
19. „	5.	20. „	41,66	66,90	158,0	0,30	10	18,0	violett-blau	10—20	4	
21. „	7.	—	44,46	56,25	165,0	0,15 0,80	10 20	23,5	violett	20—30	7	
23. „	9.	22. „	44,52	51,60	167,0	0,70	20	25,5	„	20—40	8	
25. „	11.	26. „	44,84	45,00	172,0	0,70	20	29,5	„	25—50	12	
28. „	14.	29. „	45,61	37,60	177,0	0,60	20	34,0	„	bis 60	14	
30. „	16.	—	48,89	31,75	173,0	0,55	20	34,5	violett-rötlich	„ 65	16	
1. Aug.	18.	2. Aug.	48,18	32,60	171,0	0,50	20	37,5	„	„ 70	18	
4. „	21.	—	54,47	31,71	173,0	0,50	20	40,0	„	„ 75	21	
6. „	23.	—	53,40	31,95	170,5	0,60	20	37,0	„	„ 75	24	
8. „	25.	—	50,92	29,50	166,0	0,60	20	37,0	„	„ 75	27	
13. „	30.	—	49,65	26;64	166,1	0,70	20	37,0	„	„ 75	34	

Hafer A.

Waſſergehalt 15,65 pCt., Stärke 51,97 pCt., Hektolitergewicht 42,10 kg, Gewicht von 1000 Körnern 29,15 g, Keimfähigkeit 94 pCt. Ergebnis in Tabelle VII.

Aus obiger Tabelle geht hervor, daß die enzymatiſchen Kräfte ſukzeſſiv ſteigend ihre höchſte Wirkung für die ſtärkeverflüſſigende Kraft am 33. Tage, für die ſtärkeverzuckernde Kraft am 23. Tage und für die ſtärkedextrinierende Kraft am 10. Tage erreichen. Nach Verlauf dieſer Zeit wird ein Rückgang der ſtärkeverzuckernden Kraft wahrgenommen.

Hafer B.

Waſſergehalt 15,27 pCt., Stärke 53,64 pCt., Hektolitergewicht 44,25 kg, Gewicht von 1000 Körnern 30,54 g, Keimfähigkeit 97,50 pCt. Ergebnis in Tabelle VIII.

Aus Tabelle VIII ergibt ſich, daß die ſtärkeverzuckernde Kraft am 16. Tage, die ſtärkeverflüſſigende Kraft am 21. Tage, die ſtärkedextrinierende Kraft am 16. Tage ihr Maximum erreicht.

Aus dem Vergleiche der Ergebniſſe bei der Unterſuchung der Amylaſe im Hafermalze geht hervor:

a) Die enzymatiſche Kraft beim Hafermalze iſt verhältnismäßig klein. Schwach tritt ſowohl die ſtärkeverzuckernde Kraft hervor (39 mgCu auf 20 ccm Flüſſigkeit), wie auch die ſtärkedextrinierende Kraft (eine violett-rote Jodreaktion), während die ſtärkeverflüſſigende Kraft als ziemlich groß (0,75 ccm des Malzauszuges auf 2 g Stärke) bezeichnet werden kann.

b) Die enzymatiſche Kraft wächſt verhältnismäßig raſch bis zum 13. Tag heran, nachher aber geht ähnlich wie bei den vorigen Malzarten die Anſammlung langſam vor ſich, indem ſie öfters rückfällig wird; zwiſchen dem

18. und 22. Tage erreicht ſie ihren Höhepunkt. —

c) Die ſtärkeverzuckernde und ſtärkeverflüſſigende Kraft entwickeln ſich ganz unabhängig voneinander; wir finden beim Hafer A: am 21. Tage die ſtärkeverflüſſigende Kraft = 0,85 ccm Malzauszug auf 2 g Stärke und eine ſtärkeverzuckernde Kraft = 29 mgCu auf 20 ccm Flüſſigkeit, während beim Hafer B am 16. Tage die ſtärkeverflüſſigende Kraft = 0,9 ccm Malzauszug auf 2 g Stärke, und eine ſtärkeverzuckernde Kraft = 39 mgCu auf 20 ccm Flüſſigkeit.

d) Schwankungen im Steigen, wie auch ein Rückgang der aufgeſpeicherten enzymatiſchen Kraft kommen auch beim Hafermalze vor.

e) Die Zeit, welche für das Anſammeln der enzymatiſchen Kraft nötig iſt, hängt von der Temperatur und Art der Malzführung ab.

f) Die ſtärkedextrinierende Kraft ſteht in einer gewiſſen Übereinſtimmung mit der ſtärkeverflüſſigenden Kraft. —

Hirſe.

Waſſergehalt 16,20 pCt., Stärke 50,10 pCt., Hektolitergewicht 72,45 kg, Gewicht von 1000 Körnern 7,22 g, Keimfähigkeit 99,2 pCt. Ergebniſſe in Tabelle IX.

Aus den Unterſuchungen beim Hirſenmalze kann man nachſtehende Folgerungen ziehen:

a) Der Hirſemalz beſitzt verhältnismäßig wenig Amylaſe. Seine ſtärkeverzuckernde Kraft iſt ſehr klein (25 mgCu auf 20 ccm Flüſſigkeit), desgleichen die ſtärkeverflüſſigende Kraft (1,5 ccm des Malzauszuges auf 2 g Stärke); hingegen iſt die ſtärkedextrinierende Kraft etwas größer (eine violett-rote Jodreaktion).

b) Die enzymatiſche Kraft im Hirſemalze wächſt raſch heran und erreicht ihr Maximum zwiſchen dem 12. und 16. Tage, und zwar:
für die ſtärkeverzuckernde Kraft am 14. Tage,
für die ſtärkeverflüſſigende Kraft am 12. Tage,
für die ſtärkedextrinierende Kraft am 9. Tage.

Ein raſches Heranwachſen der enzymatiſchen Kraft deutet auf die Notwendigkeit einer warmen Malzführung bei der Hirſe (20° C.) hin. Nach dem 16. Tage erfolgt ein Rückgang der enzymatiſchen Kraft.

c) Die ſtärkeverzuckernde Kraft entwickelt ſich ganz unabhängig von der ſtärkeverflüſſigenden Kraft, und zwar: zwiſchen dem 12. und 21. Tage kann man in der ſtärkeverflüſſigenden Kraft keine Veränderungen wahrnehmen, denn ſie entſpricht 1,5 ccm des 5prozentigen Auszuges auf 2 g Stärke; hingegen unterliegt die ſtärkeverzuckernde Kraft gewiſſen Schwankungen (22—25 mgCu auf 20 ccm Flüſſigkeit).

d) Die Zeit zur Aufſpeicherung der enzymatiſchen Kraft iſt von der Temperatur und der Art der Malzführung abhängig.

e) Die ſtärkedextrinierende Kraft ſteht in einem gewiſſen Einklang zur ſtärkeverzuckernden Kraft, indem ſie gleich jener dem Rückgange unterliegt.

Mais.

Waſſergehalt 16,20 pCt., Stärke 61,86 pCt., Hektolitergewicht 72,51 kg, Gewicht von 1000 Körnern 121,3 g, Keimfähigkeit 98 pCt. Ergebniſſe in Tabelle X.

a) Das Maismalz weiſt eine genügend ſtarke enzymatiſche Kraft auf. Zwar iſt die ſtärkeverzuckernde Kraft nicht bedeutend (40 mgCu auf 20 ccm Flüſſigkeit); dafür iſt die ſtärkeverflüſſigende Kraft ſehr groß (0,5 ccm Auszug auf 2 g Stärke). Die ſtärkedextrinierende Kraft iſt ziemlich ſchwach (eine violett-rötliche Jodreaktion).

b) Die enzymatiſche Kraft wächſt raſch bis etwa zum 10. Tag heran, dann aber langſam, und erreicht zwiſchen dem 18. und 22. Tage die höchſte Stufe ihrer Wirkſamkeit. Nach dieſer Zeit erfolgt ein langſames Zurückgehen der enzymatiſchen Kraft.

c) Die ſtärkeverflüſſigende und ſtärkeverzuckernde Kraft entwickeln ſich unabhängig voneinander, wie aus folgendem Beiſpiel hervorgeht:

Am 9. und 30. Tage entſpricht die ſtärkeverflüſſigende Kraft 0,7 ccm des 5proz. Malzauszuges auf 2 g Stärke. Trotzdem wurde am 9. Tage eine ſtärkeverzuckernde Kraft = 25,5 mgCu auf 20 ccm Flüſſigkeit und am 30. Tage eine Kraft von 37 mgCu auf 20 ccm Flüſſigkeit gefunden.

d) Schwankungen im Heranwachſen, als auch ein Rückgang der angeſammelten enzymatiſchen Kräfte laſſen ſich ähnlich wie beim Malze aus anderen Getreidearten wahrnehmen.

e) Die nötige Zeit zum Anſammeln eines Maximums der enzymatiſchen Kraft iſt, ebenſo wie bei den vorher angeführten Malzarten, von der Temperatur und Malzführung abhängig.

f) Die ſtärkedextrinierende Kraft ſteht in einem gewiſſen harmoniſchen Verhältnis zu den anderen enzymatiſchen Kräften.

Schlußfolgerungen.

Wenn wir auf Grund der vorſtehenden Unterſuchungsergebniſſe die einzelnen Kräfte der Amylaſe verſchiedener Malzarten vergleichen, ſo kommen wir zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Bei der Unterſuchung der Amylaſe des Malzes irgendeiner Getreideart läßt ſich eine markant zum Vorſchein tretende dreifache Wirkung der enzymatiſchen Kräfte wahrnehmen:
α) eine ſtärkeverflüſſigende Kraft,
β) eine ſtärkedextrinierende Kraft,
γ) eine ſtärkeverzuckernde Kraft.

2. Die hier angeführten enzymatiſchen Kräfte wachſen anfangs mehr oder weniger raſch bis zum 10.—12. Tag heran, nachher aber ſchon langſamer und erreichen gewöhnlich die höchſte Stufe ihrer Wirkſamkeit zwiſchen dem 18.—22. Tage. Eine Ausnahme bildet die Hirſe, bei der das Maximum der enzymatiſchen Kräfte ſchon zwiſchen dem 12.—16. Tage erreicht werden kann. Nach Ablauf dieſer Zeit gehen die enzymatiſchen Kräfte langſam zurück, wobei gewöhnlich bei der ſtärkeverzuckernden Kraft eine ſtärkere Verminderung ſtattfindet. — Die Schnelligkeit der Entwicklung der enzymatiſchen Kraft hängt von der Temperatur und der Art der Malzführung ab. Von Einfluß auf ein ſchnelleres Wachſen der enzymatiſchen Kraft iſt eine warme feuchte und luftige Malzführung. Eine trockene und kühle Malzführung wirkt lähmend auf das Heranwachſen der Enzyme. Je höher die Temperatur, deſto raſcher wachſen die enzymatiſchen Kräfte heran. Das Mengeverhältnis neigt aber definitiv zum Vorteil einer kühlen Malzführung.

3. Die quantitative Verhältnisgeſtaltung der obigen drei Kräfte iſt voneinander unabhängig und kann darauf nur die Qualität des Kornes, als auch die Zeitdauer der Malzführung einen Einfluß haben. Man kann nämlich nebeneinander eine große ſtärkeverflüſſigende, ſtärkedextrinierende und ſtärkeverzuckernde Kraft, wie z. B. im Weizenmalze, finden, als auch anderſeits eine kleine ſtärkeverflüſſigende und ſtärkeverzuckernde Kraft an der Seite einer ziemlich großen dextrinierenden, wie wir es bei der Hirſe ſehen, ferner eine ſehr große ſtärkeverflüſſigende Kraft neben einer kleinen ſtärkeverzuckernden, wie beim Maismalze, oder aber eine kleine ſtärkeverflüſſigende Kraft und eine ſehr große ſtärkeverzuckernde Kraft, wie wir es im Gerſtenmalze antreffen.

a) Als Beweis für eine unabhängige Geſtaltung des Verhältniſſes der ſtärkeverzuckernden Kraft zu den beiden anderen Kräften geben wir nachſtehend folgende Zahlen an:

Malz aus	Eine ſtärkeverzuckernde Kraft, in mgCu auf 20 ccm Flüſſigkeit ausgedrückt	Dem entſpricht		
		eine ſtärkeverflüſſigende Kraft, ausgedrückt in ccm des 5proz. Auszuges zur Löſung von		Jodreaktion 5 ccm Stärkelöſung + 1 ccm Jodlöſung
		1 g Stärke ccm	2 g Stärke ccm	
Weizen	50	0,7	—	violett-blau
Roggen	50	0,25	1,50	blau-violett
Gerſte	50	1,60	—	blau
Mais	40	—	0,50	violett-rötlich
Hafer	33	0,15	0,80	violett-rötlich
Hirſe	25	0,25	1,50	violett-rötlich

Die hier angeführten Zahlen beweiſen, daß einer gewiſſen ſtärkeverzuckernden Kraft verſchiedene Mengen der ſtärkeverflüſſigenden und der ſtärkedextrinierenden Kraft entſprechen.

Setzen wir die ſtärkeverzuckernde Kraft des Gerſtemalzes = 100, ſo kommen auf die Malze aus anderen Getreidearten folgende Werte:

Reihenfolge nach der Kraft	Malz	Die ſtärkeverzuckernde Kraft im Verhältnis zu jener im Gerſtenmalze = 100	Dem entſpricht eine Jodreaktion
1	aus Weizen	118 {abgerundet} 120	rot
2	„ Gerſte	100 „ 100	rot-violett
3	„ Roggen	73,5 „ 75	rot-braun
4	„ Mais	44,5 „ 45	violett-rötlich (ſchwach)
5	„ Hafer	43,5 „ 45	violett-rot
6	„ Hirſe	28,0 „ 30	violett-rötlich (ſtärker)

Die größte ſtärkeverzuckernde Kraft finden wir alſo im Weizenmalz, dagegen die kleinſte im Hirſemalz.

b) Als Beweis für eine unabhängige Geſtaltung des Verhältniſſes der ſtärkeverflüſſigenden Kraft zu den beiden anderen Kräften dienen folgende Zahlen:

Malz	Die ſtärkeverflüſſigende Kraft, ausgedrückt in ccm eines 5prozentigen Auszuges zur Löſung von		Dem entſpricht	
	1 g Stärke ccm	2 g Stärke ccm	die ſtärkeverzuckernde Kraft, ausgedrückt in mg Cu auf 20 ccm Flüſſigkeit	eine Jodreaktion
aus Hafer	0,25	1,5	21,0	violett
„ Hirſe	0,25	1,5	22,0	violett-rötlich
„ Gerſte	0,25	1,5	84,1	rot-violett
„ Roggen	0,20	1,2	55,0	blau-violett
„ Mais	0,15	0,8	23,5	violett
„ Weizen	0,15	0,9	87,1	rot-braun

Die hier angeführten Zahlen beweiſen, daß einer gewiſſen ſtärkeverflüſſigenden Kraft, welche ſich zwiſchen 0,15 – 0,25 ccm eines Malzauszuges, bewegt, verſchiedenſte Mengen einer ſtärkeverzuckernden und ſtärkedextrinierenden Kraft entſprechen.

Setzt man die ſtärkeverflüſſigende Kraft der Gerſte gleich 100, ſo ergibt ſich für die anderen Malzarten die Reihenfolge:

Reihenfolge nach der Stärke	Malz	Die ſtärkeverflüſſigende Kraft im Vergleiche zu jener aus Gerſte = 100	Die dementſprechende Jodreaktion
1	aus Roggen	375	rot-braun
2	„ Mais	300	violett-rötlich
3	„ Weizen	250	rot
4	„ Hafer	200	violett-rot
5	„ Gerſte	100	rot-violett
6	„ Hirſe	100	violett-rötlich

Dieſe Zuſammenſtellung weiſt darauf hin, daß die größte ſtärkeverflüſſigende Kraft das Roggenmalz beſitzt, die kleinſte hingegen das Malz aus Hirſe.

c) Zum Beweis für die unabhängige Verhältnisgeſtaltung der ſtärkedextrinierenden Kraft zu beiden anderen Kräften dienen, außer der oben angeführten, folgende Zahlen:

Malz	Die ſtärkedextrinierende Kraft, ausgedrückt als Jodreaktion der zuckerhaltigen Stärke	Eine ſtärkeverflüſſigende Kraft, ausgedrückt in ccm des 5prozentigen Malzauszuges zur Löſung von 1 g Stärke	Die ſtärkeverzuckernde Kraft, ausgedrückt in mg Cu auf 20 ccm Flüſſigkeit
aus Hirſe	violett-blau	0,6	13,0
„ Mais	„	0,3	18,0
„ Gerſte	„	1,6	63,1
„ Weizen	„	0,65	55,0
„ Roggen	„	0,2	55,0
„ Hafer	„	0,2	29,0

Wenn wir die verſchiedenen Malzarten nach der ſtärkedextrinierenden Kraft vom wirkſamſten bis zum ſchwächſten ordnen, ſo ergibt ſich dieſe Reihenfolge:

Die Reihenfolge nach der Kraft	Malz	Jodreaktion	Dem entſpricht	
			eine ſtärkeverflüſſigende	eine ſtärkeverzuckernde
			Kraft im Verhältniſſe zum Gerſtenmalze = 100	
1	aus Weizen	rot	250	120
2	„ Roggen	rot-braun	375	75
3	„ Gerſte	rot-violett	100	100
4	„ Hafer	violett-rot	200	45
5	„ Hirſe	violett-rötlich	100	30
6	„ Mais	„	300	45

4. Die ſtärkedextrinierende Kraft, die wir einſtweilen durch die qualitative Methode der Jodreaktion charakteriſieren können, ſteht, wie die angeführten Daten beweiſen, in einem unabhängigen Verhältnis zur ſtärkeverflüſſigenden und ſtärkeverzuckernden Kraft, wiewohl eine gewiſſe Annäherung zur letzteren feſtgeſtellt werden kann.

Da die Jodreaktion lediglich auf die Qualität der in der Löſung befindlichen Dextrine hinweiſt und in keinem Abhängigkeitsverhältnis zur ſtärkeverzuckernden und ſtärkeverflüſſigenden Kraft ſteht, ſind ſämtliche Methoden zur Mengebeſtimmung der Amylaſe bezw. ihrer verzuckernden Kraft, wie ſie Wohlgemuth[1]), als auch Sherman-Kendell-Clark[2]) verſchlagen, irrtümlich, worauf wir ſchon bei der Unterſuchung zur Beſtimmung der Getreideamylaſe aufmerkſam gemacht haben.[3])

5. Die ſtärkeausfällende Kraft, die ſo markant bei der Getreideamylaſe zum Vorſchein kam, ließ ſich bei obigen Unterſuchungen bei der Malzamylaſe nicht wahrnehmen. Die Urſache wäre allerdings in der Wirkung der hier in großer Menge auftretenden ſtärkeverflüſſigenden Kraft zu ſuchen, welche höchſtwahrſcheinlich die Wirkung der Stärke ausfällenden Kraft aufhebt.

6. Übereinſtimmend mit den Unterſuchungen über die Getreideamylaſe[4]) ergibt ſich, daß unter dem Begriffe Amylaſe (Diaſtaſe) eine ganze Reihe von Kräften zu verſtehen ſind, die in ihrem Mengenverhältnis unabhängig von einander auftreten. Bei der Malzamylaſe kann man leicht die Kräfte (Enzyme) voneinander unterſcheiden, und zwar: die ſtärkeverflüſſigende Kraft, die ſtärkedextrinierende und die ſtärkeverzuckernde Kraft; eine jede von ihnen muß als unabhängige Kraft (Enzym) berückſichtigt und beſtimmt werden.

Die Charakteriſierung bloß einer dieſer Kräfte (Enzyme), z. B. der ſtärkeverzuckernden Kraft, wie es jetzt bei der Beſtimmung der Amylaſe (Diaſtaſe) üblich war, iſt bei weitem nicht ausreichend; man kann auf Grund einer derartigen Beſtimmung weder auf die Menge, noch auf die Eigenſchaften der übrigen Enzyme, die durch den Begriff Amylaſe (Diaſtaſe) umfaßt werden, ſchließen.

Japaniſche Sojainduſtrie.

(Aus dem Techniſchen Inſtitut der Kaiſerlichen Univerſität zu Tokio.)

Von **G. Kita**.

Soja iſt ein in Japan allgemein gebrauchtes Genußmittel, das für verſchiedene Zwecke, bei der Bereitung von Speiſen beinahe immer als hauptſächlichſter Zuſatz, mit Zucker uſw. in Anwendung kommt. Die Bereitungsweiſe des

---

[1] Biochem. Zeitſchr. 9, 1—1908.

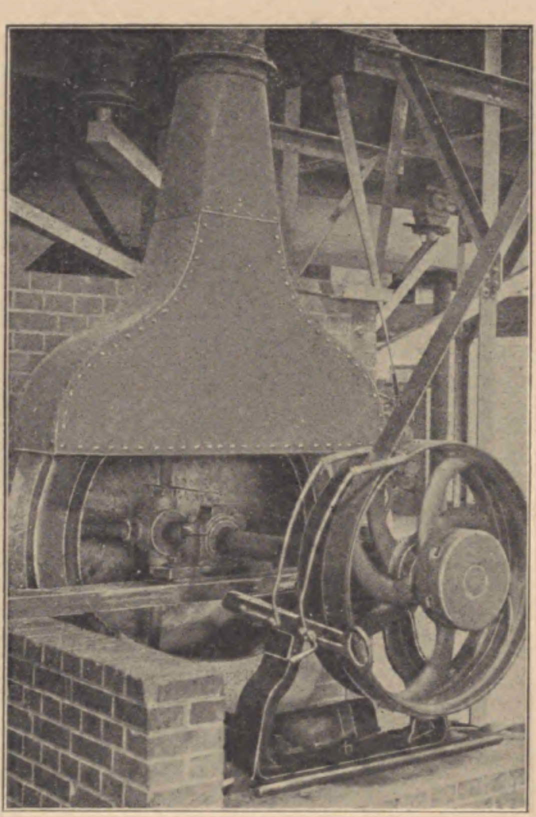
[2] Journ. Amer. chem. Soc. 32, 1073; 1910.

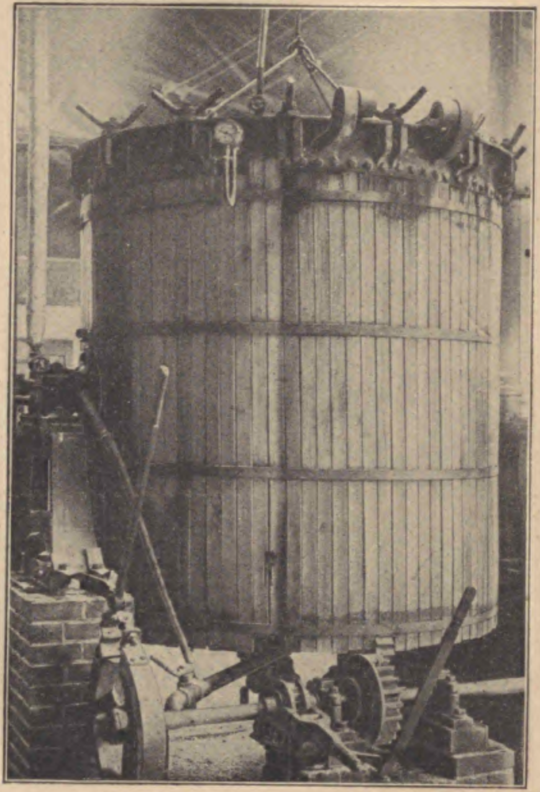
[3] Chrząszcz und Terlikowski, Wochenſchrift für Brauerei 1912, 41—47.

[4] Ebenda.

Soja und ſomit die Beſchaffenheit desſelben unterſcheiden ſich je nach dem Ort der Zubereitung, und zwar gibt es zwei Bereitungsweiſen; die erſte, die faſt überall angewandt wird, aus Bohnen und Weizen, die zweite nur aus Bohnen. In beiden Fällen werden die Rohmaterialien zuerſt mit Koji, das ein mit einer Art Pilz durchſetztes Erzeugnis iſt, und dann in Salzwaſſer (20° Bllg.) längere Zeit hindurch vergoren.

Außer dem oben genannten Getreide werden auch verſchiedene ſtärke- und proteinhaltige Rohſtoffe angewandt, darunter außer dem Getreide Fiſchfleiſch, wie Tintenfiſch, um ein beſonderes Soja zu bereiten.





Der Zuſatz von Zucker oder anderen Süßmitteln und von Farbſtoffen wie Zuckercouleur in dem vergorenen und filtrierten geringerwertigen Soja iſt nicht ſeltenes.

Die Sojabereitung.

Der erſte Prozeß, Koji zu bereiten, iſt gemeinſam mit dem der Sakefabrikation. Die Vergärung des Koji in Salzwaſſer geht aber ſehr langſam vor ſich und dauert ein halbes bis ein Jahr oder mehr, was bei der Sakefabrikation nicht der Fall iſt. Es iſt noch bemerkenswert, daß bei der Sojabereitung auch bei mangelnder Aufmerkſamkeit ein befriedigendes Ergebnis erzielt wird, während bei der Sakebrauerei in dieſem Falle ein ganz minderwertiges Produkt reſultieren würde.

Dies iſt mit ein Grund, warum die Sojabereitungsmethode bisher nicht verbeſſert wurde, und die moderne Wiſſenſchaft ſich hier nicht geltend machte.

Die vor etlichen Jahren im großen angefangene Schnellmethode, die nach einigen Jahren unglücklicherweiſe dem Ruin anheimfiel, brachte zu jener Zeit eine ſtarke Bewegung in dieſen Induſtriezweig, aber jetzt iſt wieder ein Stillſtand eingetreten.

Ich möchte nun an dieſer Stelle über den gegenwärtigen Zuſtand der Sojainduſtrie und über die wiſſenſchaftlichen Forſchungen auf dieſem Gebiete berichten.

Die Soja[1]), die nur aus Bohnen bereitet wird, wird nach den verſchiedenſten Verfahren hergeſtellt. Über dieſe will ich an anderer Stelle berichten, hier will ich mich auf die gewöhnliche Bereitungsart beſchränken.

Die Rohmaterialien.

Das Waſſer. Jedes gute Trinkwaſſer eignet ſich für die Zwecke der Sojabereitung. Die Anforderungen ſind hier viel geringer als bei der Bier- oder Sakebereitung. Am beſten iſt natürlich das biologiſch reinſte Waſſer.

Sojabohnen (Glycine hispida Maxim). Von zahlreichen Varietäten wird allgemein eine gelbe, runde Art verwendet. Sie iſt reich an Stickſtoff und Ölgehalt und enthält keine Stärke. Die Qualität hängt von der Art und den Kulturbedingungen ab. Zur Beurteilung des Wertes dienen empieriſch erkannte, meiſt äußerlich wahrnehmbare Merkmale, und zwar folgende: Die Bohnen müſſen eiweißreich, waſſerarm, gut ausgereift und gleichmäßig in der Größe ſein; die Haut ſoll dünn und arm an Faſerſtoff ſein. Verletzte Bohnen ſind unerwünſcht. In gekochtem Zuſtand ſollen die Bohnen weich und klebrig und von Wohlgeſchmack ſein.

Weizen (Triticum sativum Lam. var. vulgare Hack.) wird in den verſchiedenſten Arten verwendet. Sie werden nach ähnlichen Merkmalen wie die Bohnen beurteilt. Hierbei wird natürlich ein reicher Gehalt an Stärke bevorzugt.

Die Kojibereitung.

Die Kojibereitung zerfällt in zwei Hauptoperationen: Vorbereitung des Getreides und die Kojibereitung.

1. Vorbereitung.

a. Der Weizen wird mit der Windfege, neuerdings mit Maſchinen, mit Siebzylinder und Siebkonus, ſortiert.

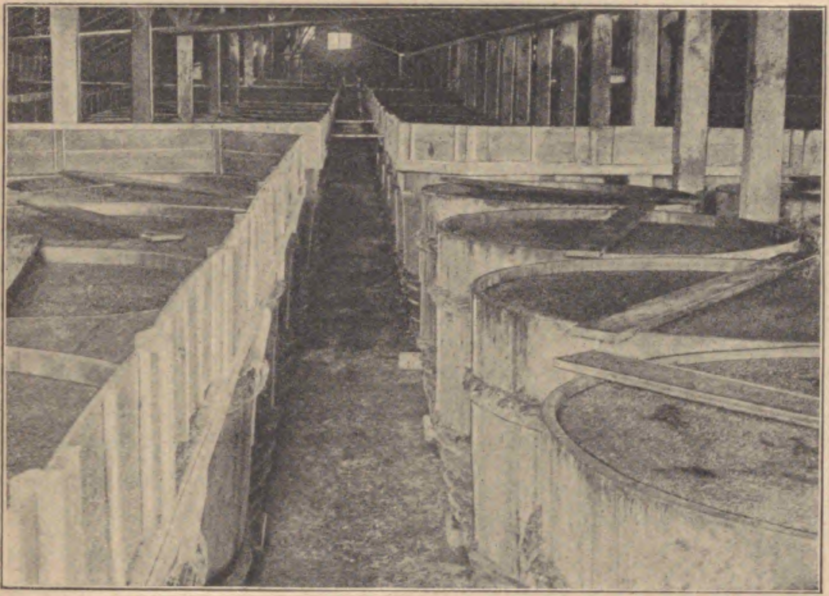
Der ſortierte, manchmal auch nicht ſortierte Weizen wird faſt immer geröſtet, was als eine wichtige Operation betrachtet wird, um die Körner zu ſprengen; dadurch wird die weitere Zerkleinerung erleichtert und die ſpäter erfolgenden Umwandlungen begünſtigt. Ebenſo iſt die hierbei auftretende Karameliſierung und Aromabildung wichtig für das Endprodukt. Ob allerdings das Röſtaroma an dem Sojaaroma beteiligt iſt oder nicht, iſt noch nicht feſtgeſtellt; nach einigen Verſuchen jedoch hat es keinen beſonderen Einfluß.

---

[1]) Vgl. Kita, Einige japaniſche Schimmelpilze, Zentralbl. f. Bakt., Abt. II, Bd. 37, 1913, S. 433.

Das Röſten geſchieht in einer glühenden Eiſenpfanne; früher wurden flache Pfannen allgemein angewandt, aber jetzt im Großbetrieb iſt an deren Stelle allgemein die rotierende Pfanne getreten.

Der Zylinder von 0,5—1 m im Durchmeſſer und 2—3 m in der Länge (manchmal viel kleiner), der ſchief gelegt und von außen heiß gemacht wird, dreht ſich ſehr langſam um ſeine Achſe. Der Weizen, der durch die obere Öffnung hineingeſchüttet wird, fällt während der Drehung allmählich herunter und röſtet. Die plötzliche Berührung des Weizens mit der glühenden Oberfläche zerſprengt ihn und lockert ſeinen Inhalt. Die Verkohlung der äußeren Haut des Weizens iſt natürlich nicht zu vermeiden. Die alte Anlage mit flacher Pfanne liefert ein ungleichmäßigeres Reſultat als der rotierende Zylinder, und ſie wird immer mehr durch den neuen Apparat verdrängt, der noch den Vorteil hat, Arbeitskraft zu ſparen und die Verantwortlichkeit des Arbeiters zu verringern.



Bei dem Röſten nimmt der Weizen etwa 50 pCt. mehr an Volumen zu, während ſein Gewicht etwa 12—15 pCt. abnimmt. Eine Verzuckerung der Stärke iſt natürlich wahrzunehmen, aber keineswegs wichtig.

Der geröſtete Weizen wird grob zerkleinert, das hierbei gewonnene Mehl leiſtet zur Einhüllung der gedämpften Bohnen gute Dienſte, während die groben Teilchen, die zwiſchen den Bohnen liegen, die Bohnenmaſſe lockern und den Luftzutritt zur Maſſe begünſtigen, was bei der Pilzzüchtung eine wichtige Rolle ſpielt. Deswegen darf man den Weizen nicht zu fein mahlen.

Von altersher benutzte man hierfür die Granitmühle, jetzt aber ſind verſchiedene Apparate eingeführt, und eine Rollmühle erwies ſich als praktiſch.

Bohnen. Die mit dem Windapparat und auch manchmal mit dem Sieb ſortierten Bohnen werden gewaſchen und in den Keſſel getan. Die Art des Dämpfens und Kochens iſt in den einzelnen Betrieben ſehr verſchieden. Früher wurde das Verfahren allgemein angewandt, aber jetzt wird das bequemere Dampfverfahren immer mehr eingeführt. Beim Kochen wird auf den Boden des Keſſels ein Stützholz gelegt, das mit einer Bambusmatte, auf welche die Bohnen kommen, bedeckt iſt, um die direkte Berührung der Bohnen mit dem Keſſelboden und dadurch das Verkohlen der Beſtandteile zu verhindern. Der Rand iſt durch eine Holzwand erhöht, die die gequollenen Bohnen hält. Der Deckel iſt feſt darauf gedrückt.

Das Volumen des Waſſers, das in den Keſſel kommt, iſt etwas größer als das der Bohnen (4,5–5,2 : 4).1)

Die Menge hängt von der Arbeitsweiſe ab. Wo die nach dem Kochen am Boden angeſammelte Flüſſigkeit (Amé genannt)2) nicht benutzt wird, wird möglichſt wenig zugeſetzt, aber wo im Gegenteil die Flüſſigkeit benutzt wird, wird viel zugeſetzt, weil das Kochen dadurch erleichtert wird.

Nach der Beſchickung und Befeſtigung des Deckels wird mit dem Feuern begonnen, das einige Stunden fortgeſetzt wird. Wenn der Dampf die Maſſe durchdrungen hat und eben entweicht, wird das Feuer eingeſtellt, oder es wird nur ſchwach geheizt. Nun werden die Bohnen hügelartig aufgehäuft und umhüllt, um die Abkühlung zu verhindern. Sie werden über Nacht im Keſſel gelaſſen, während welcher Zeit ſie weich genug und etwas klebrig werden. Am nächſten Morgen werden ſie herausgenommen und mit dem zerkleinerten Weizen zuſammengemiſcht.

Beim Kochen verdoppeln die Bohnen ihr Volum und Gewicht; es wird viel reduzierender Zucker erzeugt; ein Teil davon wird aus der Flüſſigkeit abgezogen.

Durch dieſe Behandlung ſind die Bohnen als Nährboden des Pilzes brauchbar geworden.

Um die Bohnen gut zu dämpfen, die Zerſetzung der Beſtandteile zu begünſtigen und außerdem die Verkohlung an der Wand des Keſſels zu verhüten, iſt die Dampfheizung unter Druck eingeführt. Der Apparat iſt verſchiedenartig eingebaut. Man hat auch die alten Keſſel für die Druckdämpfung eingebaut, aber die zilinder- und kegelförmigen Keſſel werden bevorzugt. Die Dämpfungsweiſe weicht nicht beſonders von der alten Kochmethode ab. In einer Fabrik z. B. werden die gewaſchenen Bohnen ohne Druck etwa eine halbe Stunde erhitzt und die kondenſierte Flüſſigkeit herausgelaſſen. Danach wird der Keſſel geſchloſſen und der Dampf hineingeleitet. Der Druck liegt gewöhnlich unter 2 Atm.; zu hoher Druck erzeugt ſchlechten Geruch. Nach dem Abſtellen des Dampfes werden die Bohnen auch über Nacht ſtehen gelaſſen und dadurch homogen gequollen. Das Herauspreſſen, wie bei der Alkoholmaiſchbereitung, wird hier nicht angewandt, weil die Bohnen nicht zerquetſcht werden ſollen, was für die Kojibereitung nach der jetzt üblichen Methode ungeeignet iſt.

---

1) 1 Koku = 10 To = 100 Sho = 1000 Go = 180,39 Liter.

2) Unter „Amé“ verſteht man gewöhnlich ein mit Malz bereitetes, dextrinreiches Zuckerprodukt, was hier nicht der Fall iſt.

Vermiſchung der Bohnen mit dem Weizen.

Die aus dem Keſſel herausgenommenen Bohnen werden auf dem Platz vor dem Kojibereitungsraum ausgebreitet in Höhe von etwa 3 cm und von Zeit zu Zeit durchgemiſcht und abgekühlt. Wenn ſie bis zu einem beſtimmten Grad, 30—35° C., abgekühlt ſind, werden ſie mit dem zerkleinerten Weizen gut zuſammen vermiſcht. Der Keim des A. oryzae, wenn er angewandt wird, wird auch bei dieſer Gelegenheit zugegeben. Die Maſſe wird nun in kleine flache Käſten, „Kojibuta“ genannt (0,6 · 0,3 · 01 m) getan und dann in den Kojibereitungsraum geſchickt, bevor ſie noch weiter abgekühlt ſind. Jeder Kaſten nimmt etwa 18 Liter rohe Materialien auf. In einigen Orten, wie z. B. auf Shozuſhima, gebraucht man keine ſolche Kaſten, ſondern eine breite Strohmatte (0,8 · 1,8 m), wobei man auch ein gutes Koji erzielen kann.

Kojibereitungsraum (Kojimuro, „Muro“ bedeutet Zimmer oder Raum). Der Raum iſt ober-, unter- oder halbirdiſch (10 m lang, 3,5 m breit, 2,2 m hoch), gewöhnlich aber oberhalb der Erde. Er hat dicke Mauern und iſt neuerdings allgemein aus Ziegeln gemauert, um ihn von der äußeren Temperatur unabhängig zu halten. Der Sauberkeit wegen ſind die Mauern mit Zement bedeckt. An einer Seite iſt ein Eingang und an der entgegengeſetzten Seite ein Fenſter, an der Decke ſind viele Öffnungen angebracht, um die kohlenſäurereiche und feuchte Zimmerluft zu wechſeln. Am Boden ſind Dampfrohre gelegt, ohne dieſe iſt ein Feuerbecken nötig, um im kalten Winter den Raum zu erwärmen. Die Decke iſt auch dick gebaut, um die Kondenſation des Dampfes möglichſt zu verringern. Nach alter Baumethode iſt ſie ſo gebaut, daß ſie die kondenſierte Flüſſigkeit aufſaugen kann, aber ſie iſt nicht gut ſauber zu halten. Bei neuen, mit Zement bedeckten Decken läuft die unvermeidliche kondenſierte Feuchtigkeit an der Wand herunter.

Der Raum iſt gewöhnlich von Inſekten bevölkert und außer den eigentlichen Keimen des A. oryzae, die heinahe unbedingt nötig ſind, wo ein beſonderer Keim (Taneknji) nicht angewandt iſt, auch noch mit anderen Pilzen infiziert. Zur Bekämpfung der Infektion wird der Raum geſchwefelt. Die Kojikaſten werden längs der Wand aufgeſtellt, außerdem ſind ſie nicht dicht ſchließend aufeinander geſtellt, ſondern im Zickzack angeordnet, ſo daß ein freier Raum zwiſchen jedem Kaſten gebildet wird, um die Lüftung zu begünſtigen, was von der Reiskojibereitung abweicht. Bei der Sojakojibereitung iſt die Lüftung beſonders wichtig, weil die Feuchtigkeit und der Sauerſtoffmangel die Entwicklung der Mukorpilze hemmen und ein Aufkommen der ſchädlichen Bakterien verurſachen, deswegen iſt man beſtrebt, die anfangs reichliche Feuchtigkeit allmählich zu vertreiben.

Behandlung der Kojimaſſe. Nach der Beſchickung der Kojikaſten im Raum geht die Temperatur zuerſt herunter, aber nach einiger Zeit ſteigt ſie allmählich durch die Entwicklung des A. oryzae. Wie oben geſchildert, wird der Pilz entweder zugeſetzt, oder von der freien Luft des Raums, ſowie von den Kaſten ſelbſt übertragen. Den rein gezüchteten, ausgewählten Pilz anzuwenden, iſt natürlich zweckmäßig, es wird das neuerdings ſehr viel geübt. Nach etwa 20 Stunden, wenn die Myzelien zum Vorſchein kommen, wird die Maſſe in den Käſten mit den Händen gut durcheinander gemiſcht und die obenſtehenden Käſten werden nach unten gebracht; dadurch iſt die Entwicklung des Pilzes eine gleichmäßigere. In den nächſten 7—10 Stunden entwickelt ſich der Pilz immer üppiger; die Temperatur ſteigt beinahe bis auf 38° bis 40° C. Die Maſſe wird dann wiederum vermiſcht und abgekühlt. Nach der zweiten Vermiſchung ſteigt die Temperatur der Maſſe wieder, und in weiteren 10—15 Stunden beginnt die Konidienbildung. Gewöhnlich iſt das Koji in drei Tagen fertig. Naht ſich die Kojibereitung dem Ende, ſo kühlt ſich die Maſſe von ſelbſt ab. Die Temperatur des Raumes wird durch Öffnen des Fenſters reguliert.

Eigenſchaften des Koji. Das fertige Koji iſt ſchon ziemlich gut getrocknet, ſeine Oberfläche iſt weißlich, ſtellenweiſe mit gelbgrünen Konidien, innen aber mit reichlichen Konidien verſehen.

Die Varietäten des A. oryzae werden an anderer Stelle geſchildert; hier ſei nur bemerkt, daß das Koji ſehr oft von anderen Arten Pilzen angegriffen wird, wobei nicht ſelten Mukorarten, beſonders Rhizopusarten, eine Rolle ſpielen. Das Koji ſieht manchmal etwas ſchwarz aus und hat dann ein ſchlechtes Aroma, das iſt eine Krankheit, „Kurotoko“ genannt („Kuro“ = ſchwarz, „Toko“ = Bett). Spaltpilze entwickeln ſich auch manchmal durch Achtloſigkeit. Feuchtigkeit iſt der Hauptgrund ſolcher Krankheiten, obwohl der völlige Mangel derſelben ungünſtig iſt. Eine höhere Temperatur mit gleichzeitiger Anweſenheit von überſchüſſiger Feuchtigkeit führt ausnahmslos zu einem ſchlechten Reſultat. Der Stoffſchwand iſt bei der Kojibereitung ſehr hoch, manchmal über 20 pCt. Die Stärke wird hierbei verzuckert, aber der gebildete Zucker erſcheint verhältnismäßig gering, weil er von dem Pilz verzehrt wird. Die heutige Bereitungsmethode hat den Hauptzweck, ein enzymhaltiges Produkt zu erzielen. Über die Beurteilung der Qualität beſtehen noch keine Normen, man begnügt ſich damit, daß das Koji geſund ausſehen und üppig mit dem A. oryzae durchſetzt ſein ſoll.

(Schluß folgt.)

Prüfung der automatiſchen Pichmaſchine von C. A. Neubecker in Offenbach a. M.

Von **Goslich** und **Geſell**.

In der Radeberger Exportbrauerei haben wir am 18. September 1913 gemeinſchaftlich mit dem Oberingenieur Herrn Friedrich Strohl der Firma C. A. Neubecker die dort neu aufgeſtellte Pichmaſchine auf Veranlaſſung der Maſchinenfabrik einer Prüfung unterzogen. Derartige Prüfungen in der Praxis verurſachen für die Brauerei, wo ſie vorgenommen werden, eine Menge Unbequemlichkeiten; wir danken deshalb ſowohl dem Direktor der Brauerei Herrn Kommerzienrat Brüne dafür, daß er die Verſuche geſtattet hat, als auch den Beamten der Brauerei, beſonders dem Oberböttcher Herrn Schönberger, der bei den Verſuchen geholfen hat, für ihre Hülfe und für ihre Bereitwilligkeit, mit der er eine große Zahl Fäſſer hat aufſchlagen laſſen.

Vorweg mag über die Bauart und Arbeitsweiſe der Maſchine folgendes bemerkt werden: Das Entpichen der Fäſſer geſchieht durch Einblaſen von heißer Luft aus einem Koksofen. Die Fäſſer werden dazu mechaniſch nacheinander auf vier Entpichungsdüſen geſetzt. Nach dem Abſchmelzen des alten Peches bewegt ſich das Faß weiter auf eine fünfte Düſe, auf der es mit friſchem, reinem Pech beſpritzt wird; es wird ſo reichlich neues Pech eingeſpritzt, daß noch Reſte des alten Peches dabei ausgewaſchen werden. Die Maſchine hebt darauf das gepichte Faß von der Spritzdüſe auf eine etwa 3 m lange Rollbahn. Ein Viertelhektoliter-Faß fällt nach rund 6 Minuten fertig gepicht und gerollt ab; ein Doppelhektoliter-Faß gebraucht 13 Minuten. Da immer gleichzeitig 5 Fäſſer auf den Düſen ſitzen, bzw. vorwärts wandern, wird in je $\frac{6}{5} = 1{,}2$ bzw. in $\frac{13}{5} = 2{,}6$ Minuten ein Faß fertig.

Die Maſchine iſt doppelt, d. h. es ſind zwei Parallelſtraßen mit je 5 Düſen vorhanden, in den angegebenen Zeiten werden alſo immer 2 Fäſſer fertig.

In der Mitte zwiſchen den beiden Düſenreihen liegt der Antrieb für die Aufhebe- und Abſetzmaſchine, die durch einen Elektromotor betätigt wird. Der Koksofen ſteht vertieft in einer Grube, ebenſo die beiden Pichkeſſel. Ein Rootgebläſe, mit einem zweiten Motor direkt gekuppelt, ſaugt in der Minute etwa 10 cbm

Luft an und preßt ſie mit 0,11 Atm. Druck von unten her in den Koksofen ein. Das Gebläſe zeichnet ſich beſonders dadurch aus, daß es geräuſchlos arbeitet; in dem Fundamentſockel ſind beſondere Beruhigungsräume angebracht, die das ſonſt übliche unangenehme Geräuſch vermeiden. Vor dem Pichofen iſt in die Luftleitung eine Verteil- und Reguliervorrichtung eingeſchaltet, von der aus ein Teil der kalten Luft ſtändig über dem Koks in den Ofen geleitet wird, wodurch eine Temperaturſteigerung von 50° erreicht werden ſoll, ein anderer Teil des Luftſtromes kann nach Bedarf hinter den Ofen zugeſetzt werden, um die Temperatur, falls ſie einmal zu hoch werden ſollte, abzukühlen. Sie wird normal auf 800—900° gehalten. In die Düſe kommt die Heißluft entſprechend ihrer Entfernung vom Ofen immer mehr abgekühlt, ſo daß den Fäſſern, welche in entgegengeſetzter Richtung wandern, zunächſt die kälteſte und zuletzt die heißeſte Luft eingeblaſen wird. Die erſte Düſe, auf die das Faß durch einen Arbeiter aufgeſetzt wird, dient als Zentrierdorn und zum Trocknen der von der Spülmaſchine kommenden, alſo naſſen Fäſſer. Auf der zweiten Düſe herrſcht in dem Faß eine Temperatur von 240°, auf der dritten 270°, auf der vierten 300°. Während des Überholens auf die nächſte Düſe kühlt ſich die Luft in dem Faß wieder auf 25 bis 40° ab.

Die aus dem auflaufenden Pech ſich bildenden Gaſe ziehen durch Kanäle, die unterhalb der Düſen angebracht ſind, durch einen hohen Schornſtein ab. Auch die Gaſe aus dem Koksofen werden während des Anblaſens durch den Schornſtein abgeführt. Der Schornſtein iſt aber in der Mitte geteilt, damit die leicht entzündlichen Pechgaſe und die Heizgaſe nicht zuſammenkommen.

Das friſche Pech wird auf der 5. Düſe mit etwa 200° in das von dem alten Pech befreite Faß eingeſpritzt. In dem Pechkeſſel hängt ein geſchloſſenes Gefäß, durch ein in dem Boden angebrachtes Schwimmerventil tritt das flüſſige Pech in das Gefäß ein, und füllt es bis auf die gleiche Höhe, als das Pech außen ſteht. Wird Preßluft in das Gefäß eingelaſſen, drückt ſie das Ventil im Boden zunächſt zu und das Pech wird durch ein Rohr durch die Düſe in das Faß eingeblaſen. Der Lufthahn, der die Druckluft in das Pechmontejus einläßt, wird durch ein Hebel betätigt. Das Gewicht des Faſſes drückt beim Auflegen des Faſſes auf die Spritzdüſe einen Hebelarm hinab, ſo daß der rundlaufende Kurbelzapfen an der Schwinge den Hahn öffnen und nach einer Vierteldrehung wieder ſchließen kann. Liegt kein Faß auf der Düſe, liegt der Lufthahnhebel außerhalb des Bereiches des Mitnehmers, ſo iſt das Ausſpritzen von kochendheißem Pech, ohne daß die Düſe durch ein Faß überdeckt wird, nach menſchlichem Ermeſſen unmöglich.

Je nach Größe oder dem Inhalt der zu pichenden Fäſſer müſſen ſie längere oder kürzere Zeit auf den Düſen liegen. Die Regulierung geſchieht durch die Einſtellung einer paſſenden Drehungszahl des Antriebmotors. Dieſe kann zwiſchen 770 und 2100 in der Minute wechſeln, dadurch kann die Leiſtung der Maſchine von ſtündlich 75 für Zweihektoſtücke bis 270 für Achtelſtücke eingeſtellt werden. Entſprechend dieſer Zahlen regelt ſich auch die Dauer für das Verweilen auf den Entpichungsdüſen, auf der Bepichungsdüſe und auf der Rollbahn ſelbſttätig, ſie iſt damit der Willkür der Bedienungsleute entrückt und es iſt eine Sicherheit geſchaffen dafür, daß jedes Faß ſo lange auf der Maſchine bleibt, als es ſeiner Größe nach erforderlich iſt.

Der Regulieranlaſſer für den Motor, der Ampèrmeſſer dazu, der Manometer für die Luftpreſſung, die Thermometer für die Pichkeſſel und der Windregulator, alſo ſämtliche Kontrollinſtrumente ſind überſichtlich auf einer Schalttafel angebracht. Der Mann, welcher die Fäſſer auf die erſte Düſe aufſetzt, ſtellt nach ihrer Größe die Drehungszahl der Maſchine ein Ein Umlaufzähler oder Tachometer müßte auf dem Schaltbrett auch noch angebracht werden, auf dem auch nach der Größe der Fäſſer die paſſenden Drehungszahlen angegeben werden können.

Die Inbetriebſetzung der Pichmaſchine dauerte an dem Verſuchstage von 8,25 bis 9,15 Uhr = 50 Minuten. Während dieſer Zeit wurde der Koksofen beſchickt, in Brand geſteckt und bei geſchloſſenen Düſen angeblaſen, auch die beiden Pichkeſſel wurden angeheizt und das Pech darin bis auf 200° erhitzt. Auf dieſer Temperatur wurde es nachher dauernd erhalten. Um 9,15 Uhr begann der Betrieb und dauerte ohne Unterbrechung bis 1,35 Uhr = 4 Stunden 20 Minuten.

Nach etwa je 4 Stunden muß der Betrieb jedesmal ungefähr 1 Stunde lang unterbrochen werden, damit der Koksofen von Schlacken befreit, neu gefüllt und angeblaſen werden kann.

Das Nachfüllen von friſchem Pech in die Keſſel geſchieht während des Betriebes.

In 4 Stunden 20 Minuten = 260 Minuten wurden gepicht:

Faßzahl	Inhalt eines Faſſes	Geſamtinhalt einer Faßgattung	Abmeſſungen der Fäſſer im Innern				
			Bauchdurchmeſſer	Kopfdurchmeſſer	Höhe	Oberfläche eines Faſſes	Oberfläche einer Faßgattung
Stück	hl	hl	cm	cm	cm	qm	qm
11	2	22	70	57	63	1,9	20,4
64	1	64	54	44	49	1,05	67,2
258	$^1/_2$	129	46	36	40	0,72	185,4
297	$^1/_3$	99	40	34	32	0,56	166,6
129	$^1/_4$	32	36	29	28	0,42	54,2
12	$^1/_6$	2	30	24	24	0,29	3,5
771	—	348	—	—	—	—	497,3

1. **Leiſtung:** In einer Stunde wurden 180 Fäſſer gepicht verſchiedener Größe.

2. **Pechverbrauch**

von Sorte A 65,9 kg,
" " B 74,7 " zuſammen 140,6 kg,
von Sorte B wurde 4,8 kg = 7,3 v. H. mehr gebraucht als von Sorte A. Der Schmelzpunkt
der Sorte A liegt bei 30°,
" " B " " 33°.
Das ſpezifiſche Gewicht der Sorte A iſt 1,045,
" " " " " B " 1,075.
Altes Pech wurde gewonnen:

$$60 \text{ kg} = \frac{60}{140{,}6} = 0{,}43 \text{ des Neuverbrauchs.}$$

1 hl Faßinhalt verbraucht: $\frac{140{,}6}{348} = 0{,}404$ kg Pech,

1 " " " $\frac{0{,}404}{1{,}06} = 0{,}381$ Lit. Pech.

1 qm Faßoberfläche verbraucht:

$$\frac{140{,}6}{497{,}6} = 0{,}283 \text{ kg Pech,}$$

$$\frac{0{,}283}{1{,}06} = 0{,}270 \text{ Lit. Pech.}$$

Die mittlere Stärke des neuen Peches beträgt demnach nur 0,27 mm; gemeſſen wurde dieſe Stärke 0,4, am Spundloch 1,5 bis 2 mm.

3. **Kokverbrauch:** 148,5 kg mit 6652 W.-E. Heizwert in 4 Stunden 20 Minuten, in 1 Stunde:

$$\frac{148{,}5 \cdot 60}{260} = 34{,}3 \text{ kg;}$$

für 1 hl Faßinhalt: $\frac{148{,}5}{348} = 0{,}424$ kg Kok,

für 1 qm Faßoberfläche: $\frac{148{,}5}{497{,}5} = 0{,}30$ kg Kok.

4. **Kolenverbrauch** zum Heizen der Pechkeſſel: 92 kg Braunkohle von 5594 W.-E. Heizwert in 4 Stunden 20 Minuten:

für 1 hl Faßinhalt: $\frac{92}{348} = 0{,}265$ kg Kohle,

für 1 qm Faßoberfläche: $\frac{92}{497{,}5} = 0{,}18$ kg Kohle.

5. Kraftverbrauch
für die Pichmaſchine: 9 Amp. bei
110 Volt . . . . = 0,99 Kw.
für das Gebläſe: 30 Amp. bei
110 Volt . . . . = 3,30 „
zuſammen . . = 4,29 Kw.
einſchließlich des Leerlaufs der beiden Motoren = 5,82 Pferde.

6. **Bedienung**: 1 Mann zum Auflegen der Fäſſer und zur Regelung des Antriebmotors; 1 Mann zum Öffnen der Zapflöcher auf der Rollmaſchine und Ausruſſen der Zapflöcher; zuſammen 2 Mann, ohne Rückſicht auf das Heran- und Fortſchaffen der Fäſſer.

Zur Transportfaßfrage.

Wie es ſcheint, kommt die Transportfaßfrage noch einmal ins Rollen, und auch mit Recht. Dieſes Kapitel iſt ſo groß und ſo umfangreich, daß es trotz der vielen Artikel, welche darüber in der „Wochenſchrift für Brauerei“ und anderen Fachblättern ſchon geſchrieben wurden, noch lange nicht erſchöpft iſt.

In Nr. 36 der „Wochenſchrift für Brauerei“ vom 6. September 1913 wurde auf den Spundſtab und ſeine unmittelbaren Nachbarn hingewieſen. Es wundert mich, daß dieſer Punkt nicht ſchon eher einmal gründlich beleuchtet wurde; gerade dieſer Stelle des Transportfaſſes haben die Mehrzahl der Brauer ihre Retouren zu verdanken. Für alles iſt beim Pichen der Transportfäſſer geſorgt: erſtklaſſiges Pech, Zuſatz von Paraffin, Einhalten der genauen Temperaturen, Rollen der Fäſſer nach dem Pichen, um ein langſames Abkühlen des Peches herbeizuführen uſw. Bloß an den Spundſtab wird vor dem Pichen faſt nie gedacht. Teils geſchieht dieſes, weil man denkt, es wird ja vorher jedes Faß aufgebrannt, andererſeits überläßt man alles dem modernen Einſpritzapparat. Das ſchlimmſte aber iſt, und das kommt am häufigſten in kleinen und mittleren Brauereien im Sommer infolge Faßmangels vor, daß überhaupt bloß halb gepicht wird. Gerade zu einer Zeit, wo an die Haltbarkeit der Biere die größten Anſprüche geſtellt werden. Tagelang wird manchmal auf das Gefäß gewartet, und wenn dann eine Sendung ankommt, wird ſofort darüber hergefallen: die Schrauben raus, den Heißwaſſerſchlauch hinein; kaum ausgelaufen, gehen die Fäſſer in einer Stunde ſchon über die Picherei.

Wie es um den Spundſtab herum ausſieht, iſt jedem Brauer bekannt. Fingerdicke Pechkruſte, an verſchiedenen Stellen ſind Teile von Pech ausgeſprungen, an welchen Stellen das Waſſer nie ganz auslaufen kann, und mit dieſen Waſſerreſten kommt dann das Faß auf die Pechdüſe. Sofort nach Eintritt des heißen Peches geht ein Raſſeln und Kochen in dem Faß vor ſich, das ſich oft bis ins Unglaubliche ſteigert.

Ein ſolch gemartertes Faß iſt zwar „friſch gepicht“, aber daß darin vielleicht ſchon ehe es den Abfüllapparat erreicht, das Pech wieder abgeplatzt iſt, und daß dieſes Faß, wenn es auf eine Niederlage kommt, auf der Anſprüche an die Haltbarkeit des Inhalts geſtellt werden, ſicher als Retourbier zurückkommt, wird beſtimmte Tatſache ſein.

Dieſe dicken Pechkruſten um das Spundloch werden nicht einmal durch das Aufbrennen mit dem Koksofen entfernt. Die einſtrömende Heißluft beſeitigt wohl das Pech am Bruch, Vorder- und Hinterboden des Faſſes, aber an der Spundlochgegend iſt die Wirkung doch keine genügende, und es bleibt immer noch eine mehr oder weniger dicke Pechſchicht haften. Hierfür ſcheint nun ein Apparat konſtruiert worden zu ſein, welcher nach meiner Meinung tatſächlich geeignet iſt, dieſem Übel abzuhelfen. Ich habe dieſen Apparat ſeit einiger Zeit bei mir eingeführt und bin mit deſſen Arbeit mehr wie zufrieden. Er kommt unter dem Namen „Pechſchaber Patent Deckert“ in den Handel. Es iſt iſt dieſes ein ganz einfacher Apparat, ähnlich wie ein Pechausreiber. An dem unteren Ende iſt ein ſchneidiger Hebel von ungefähr 10 cm Länge, welcher durch eine Feder ſelbſttätig nach oben angezogen wird, und durch mehrmaliges Umdrehen die ganze Pechſchicht im Umkreiſe von 10–12 cm, je nach der Größe des Apparates, um das Spundloch abkratzt. Seitdem ich dieſen Apparat eingeführt habe, kommt kein Faß mehr auf den Pichkeſſel, bevor es nicht auf dieſe Weiſe ausgekratzt iſt. Die Fäſſer ſehen nach dem Pichen ſehr ſchön aus und die Gegend des Spundloches iſt bis auf das Holz durchſichtig. Meine Fäſſer ſind bereits alle auf dieſe Weiſe behandelt worden, und ich werde dieſe Arbeitsweiſe auch bei jedem Pichen beibehalten. Die Fäſſer ſind bei der Rückkunft von der Kundſchaft noch tadellos im Pech, und abgeplatzte Stellen am Spundloch ſind überhaupt nicht mehr zu ſehen.

Dieſer kleine Apparat iſt gar nicht teuer, und jeder, der ihn einmal eingeführt hat, wird ihn nicht mehr entbehren können.

Brauereibeſitzer J. B. in M.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

J. G. de Man: Anguillula Silusiae n. sp. eine neue, in den ſog. „Bierfilzen“ lebende Art der Gattung Anguillula Ehrb.

Der typiſche Vertreter der Gattung Anguillula iſt das allgemein bekannte Eſſigälchen, Anguillula aceti (Müll.), zu ihr gehört dann noch die Varietät dryophyla Leuck. des Eſſigälchens, ſowie eine zweite Art, die Ang. Ludwigii de Man, welche beide in dem weißen Schleimfluß der Eichen leben. Als dritte Art kommt nun Ang. Silusiae hinzu, welche der Ang. Ludwigii nächſtverwandt iſt, ſich aber durch die Geſtalt der Spicula auf den erſten Blick unterſcheidet. Dieſe Art wurde von Dipl.-Brauerei-Ingenieur **Carl Jahn** in Bierfilzen aus der Stadt Schleuſingen in Thüringen entdeckt und gezüchtet. Das Männchen iſt 1,9 mm, das Weibchen 2,56 mm lang; das Männchen iſt 35–40 mal ſo lang als breit, das Weibchen 30—50 mal. Der Öſophagus einſchließlich der Mundhöhle macht beim Männchen $^1/_8$—$^1/_9$ der Körperlänge aus, beim Weibchen $^2/_{10}$—$^1/_{12}$, der Schwanz macht bei beiden $^1/_{12}$—$^1/_{15}$ der Körperlänge aus und läuft in eine feine Spitze aus. Haut äußerſt fein quergeringelt und längsgeſtreift. Kopfende von drei wenig hervorragenden Lippen gebildet. Länge der Spicula 55—62 μ, alſo ungefähr $2^1/_2$—3 mal ſo lang als die von Ang. Ludwigii. Eine ausführliche Beſchreibung mit Abbildungen wird Verf. ſpäter in der Feſtſchrift der „Société royale zoologique et Malacologique de Belgique“ erſcheinen laſſen. L.

(Zeitſchr. f. Bakteriolog. II. 39, Nr. 1/3, S. 74.)

P. Thomas und Mme. S. Kolodziejska: Die Proteinſubſtanzen der Hefe und ihre Hydrolyſenprodukte.

In einer früheren Mitteilung beſchrieb einer der Verfaſſer die Eigenſchaften zweier neuer Proteinſubſtanzen aus der Hefe; die eine ſchien nach ihren geſamten Eigenſchaften der Kaſeingruppe anzugehören, die zweite reihte ſich an die pflanzlichen Albumine an.

Zum Studium der Konſtitution dieſer Subſtanzen und hauptſächlich der Verteilung des Stickſtoffs im Molekül unterwarfen ſie die Verfaſſer der Säurehydrolyſe.

Nachſtehende Zahlen wurden beim Arbeiten nach der Hausmannſchen Methode gefunden:

	I	II
	Prozent des Geſamtſtickſtoffs	
Ammoniakſtickſtoff . . .	6,86	6,89
Huminſtickſtoff	4,02	2,54
Baſiſcher oder Diamidoſtickſtoff	26,67	26,03
Monoamidoſtickſtoff . .	60,39	60,33

Dieſe Zahlen nähern ſich erheblich denen, die Osborne für das Kaſein mit Hilfe einer ähnlichen Methode gefunden hat. Der Unterſchied erſtreckt ſich hauptſächlich auf das Ammoniak, das bei der Hydrolyſe des Kaſeins in größerer Menge gefunden wird, nämlich zu 10,3 pCt. des Geſamtſtickſtoffs, ſtatt 6,86 oder 6,89 im Falle des Hefeneiweißes.

Bezüglich des Albumins der Hefe oder des Cereviſins ſtimmen die von den Verfaſſern erhaltenen Zahlen in bemerkenswerter Weiſe mit den von Osborne für ein pflanzliches Albumin, das Legumelin, gefundenen Werten überein, wie folgende Zahlen dartun:

	Cereviſin	Legumelin
	Prozent des Geſamtſtickſtoffs	
Ammoniakſtickſtoff	5,89	6,4
Huminſtickſtoff	1,69	—
Diamidoſtickſtoff	23,69	23,9
Monoamidoſtickſtoff	67,03	67,9

Die Verfaſſer haben außerdem die Proteinſubſtanzen der Hefe der Hydrolyſe durch Schwefelſäure unterworfen, zur Beſtimmung der Hexonbaſen Hiſtidin, Arginin und Lyſin.

Nachſtehende Zahlen geben Aufſchluß über die Verteilung dieſer Verbindungen in den geprüften Subſtanzen:

	Protein		Cereviſin	
	in Prozent			
	der Subſtanz	des Geſamtſtickſtoffs	der Subſtanz	des Geſamtſtickſtoffs
Hiſtidin	2,63	4,68	2,02	3,39
Arginin	3,58	7,56	3,95	7,91
Lyſin (als Pikrat)	4,09	5,14	7,14	8,50

Die Verfaſſer meinen, daß die für das Lyſin gegebenen Zahlen keine endgültigen ſind; ſie können tatſächlich mit den Hydrolyſenbedingungen weitgehend wechſeln.

Dieſe intereſſanten Unterſuchungen werden nächſtens durch das Studium der Verteilung der Monoamidoſäuren im Molekül der unterſuchten Subſtanzen ihre Fortſetzung finden.

(Comptes rendus de l'Académie des sciences 1913, 157, 243.) W.

S. Koſtytſchew: Über Alkoholgärung. IV. Mitteilung. Über Zuckerſpaltung durch Dauerhefe in Gegenwart von Zinkchlorid. Von S. Koſtytſchew und A. Scheloumoff.

Die Einwirkung von Zinkchlorid auf die Zymaſegärung präziſiert der Verfaſſer folgendermaßen:

1. Die Energie der Gärung wird ſtark herabgeſetzt.
2. Ein großer Teil von zerlegtem Zucker wird nicht zu Kohlenſäure und Alkohol vergoren, während bei Abweſenheit von Zinkchlorid die Bildung von Endprodukten der Gärung aus Zucker glatt quantitativ ſtattfindet.
3. Nach einigen Tagen wird auch das Verhältnis Kohlenſäure : Alkohol vermindert. Dies deutet darauf hin, daß die beiden Endprodukte der Gärung nicht ganz gleichzeitig entſtehen. Alkohol wird wahrſcheinlich zum Teil durch Azetaldehyd erſetzt, der ja in Gegenwart von Zinkchlorid in beträchtlicher Menge entſteht.

(Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie 1913, 85, 493.) W.

S. Koſtytſchew: Über Alkoholgärung. V. Mitteilung. Über Eiweißſpaltung durch Dauerhefe in Gegenwart von Zinkchlorid. Von S. Koſtytſchew und W. Brilliant.

Die fermentative Eiweißſpaltung wird durch Zinkchlorid nicht weſentlich beeinflußt. Bei Abweſenheit von Zucker findet eine geringe Steigerung der Proteolyſe ſtatt, die wahrſcheinlich nur auf die ſaure Reaktion von Zinkchlorid zurückzuführen iſt; in Zuckerlöſungen iſt im Gegenteil eine unbedeutende Hemmung der Eiweißſpaltung zu verzeichnen. Auch dieſe Beeinfluſſung iſt offenbar eine indirekte: in 20prozentigen Zuckerlöſungen tritt ſie nur nach Ablauf von 4 Tagen deutlich hervor.

Da nun Zinkchlorid die Zuckerſpaltung ſtark hemmt, ſo iſt nach 4 Tagen der Zuckergehalt der mit Zinkchlorid verſetzten Portion immer größer als in der Kontrollportion; größere Zuckermengen verlangſamen aber bekanntlich die fermentative Eiweißſpaltung. Dieſe Erklärung iſt um ſo wahrſcheinlicher, als die Hemmung der Eiweißſpaltung durch Zinkchlorid noch viel ſchärfer in 40prozentigen Zuckerlöſungen ausgeprägt iſt, während eine Steigerung der Zinkchloridmenge bei unverändertem Zuckergehalt ohne Einfluß bleibt.

Dieſe Ergebniſſe beweiſen, daß die ſtarke Hemmung der Zymaſegärung durch Zinkchlorid nicht davon herrührt, daß die Energie der antagoniſtiſchen Proteolyſe größer wird und infolgedeſſen eine ſchnellere Zerſtörung der Zymaſe eintritt. Es liegt vielmehr die Annahme nahe, daß die Wirkung von Zinkchlorid auf die alkoholiſche Gärung ſich von den im Anfang der vorliegenden Mitteilung erwähnten Einflüſſen prinzipiell unterſcheidet: dieſe ſind im allgemeinen auf eine Steigerung der Eiweißſpaltung zurückzuführen, während Zinkchlorid eine direkte Wirkung auf Gärungsfermente ausübt.

(Zeitſchrift für phyſiologiſche Chemie 1913, 85, 507.) W.

V. Brudny, Eine Methode zur kontinuierlichen Reinzucht von Mikroorganiſmen. (Cbl. f. Bakt. 2. Abt. XXXVI. S. 573—577. 1. T. 1. F. 1913.)

Um Reinkulturen von Mikroorganiſmen auf der Höhe ihrer Wirkſamkeit zu erhalten, muß man eine kleine Menge der im Abſterben begriffenen Mikroorganiſmen aus dem verbrauchten wieder in friſches Nährmaterial überführen. Dies geſchah bisher mit Hilfe einer ausgeglühten Platinöſe, indem man aus der geimpften Eprouvette in eine zweite mit ſterilem Nährmaterial überimpfte. Auch bei ſorgfältiger Arbeit iſt die Gefahr einer Fremdinfektion während des Impfens nicht ausgeſchloſſen. Dieſen Nachteil ſoll der neue Impfkaſten beſeitigen.

Der neue Apparat beſteht aus drei Teilen: aus einer doppelhalſigen Flaſche A aus gut gekühltem Glaſe zur Aufnahme der ſterilen Nährlöſung, aus eine Kulturgefäße B, in welchem die Vermehrung der betreffenden Mikroorganiſmen bei einer beliebigen Temperatur erfolgen kann, und aus einem Sammelgefäß C für die aus dem Kulturgefäß entfernte verbrauchte Nährlöſung mit den betreffenden Mikroorganiſmen. Die Flaſche A iſt mit Gummiſtöpſeln verſchloſſen, die nach dem Steriliſieren der Flaſche mit einem Paraffinüberzug verſehen werden. Der Übertritt der Nährflüſſigkeit von A nach B und von B nach C geſchieht durch Luftdruck, ähnlich wie bei einer Spritzflaſche. Die Luft paſſiert vor ihrem Eintritt in die Gefäße A und B zuerſt zwei kleine, mit Sublimat 1 : 1000 gefüllte Aufſätze und wird dadurch ſofort ſteril.

Bezüglich der Einzelheiten muß auf die Abhandlung und die beigegebenen Figuren verwieſen werden. Der Apparat iſt von der Firma Franz Hugershoff in Leipzig zu beziehen.

Verſuche bewieſen, daß der Apparat zur Fortzüchtung des Bacillus bulgaricus vorzüglich geeignet iſt. Die Einſtellung auf 42° Celſius erfolgte raſch und genau. Das Bakteriengemiſch, das jeden zweiten Tag mit neuem Nährmaterial verſehen wurde, erwies ſich trotz wiederholter Entnahme von Impfmaterial als frei von jeder Verunreinigung, die Bakterien zeigten ſtets normale, lebenskräftige Formen und — was das wichtigſte iſt — der prozentiſche Anteil einer Bakterienart am Gemiſch blieb immer derſelbe.

(Mitt. a. d. Inſt. f. Molkereiweſen u. landw. Bakteriologie d. k. k. Hochſch. f. Bodenkultur in Wien.)

W. Herter-Berlin-Steglitz.

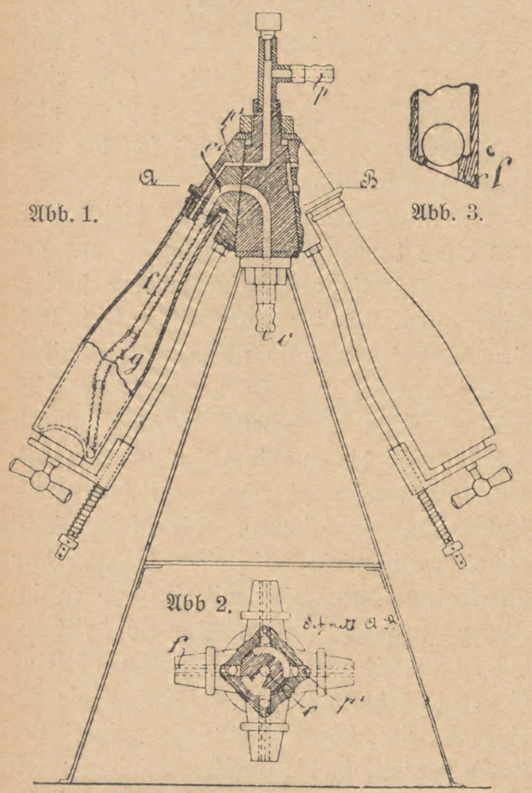
Auszüge aus den Patentſchriften.

Umfüllapparat mit rotierendem Flaſchenträger.

Rudolf Quitt in Hamburg.

1. Umfüllapparat mit rotierendem Flaſchenträger, dadurch gekennzeichnet, daß er mit der Zuleitung (p) eines Druckmittels und einer

Flüſſigkeitsleitung (o) derart verbunden iſt, daß während des Umfüllens ſtets ein dem Füllrohr (f) und dem Luftrohr (p) entſprechender Querſchnitt unverſchloſſen bleibt, welcher aus einem oder mehreren Teilen derſelben Öffnung (o^1 und p^1) gebildet werden kann.



2. Umfüllapparat nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen der Kanäle (p^1 und o^1) im rotierenden Flaſchenträger nach der Entleerung der Flaſche beim kontinuierlichen Fortbewegen des Trägers unter ſich derart verbunden werden, daß die im Rohre (f) befindliche Flüſſigkeit mittels des Druckmittels rückwärts, d. h. nach unten in die Flaſche zurückbefördert wird.

3. Umfüllapparat nach Anſpruch 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Entleerungsrohre (f) mit biegſamen Verbindungsſtücken (g) verſehen ſind und die Flaſchen vom Flaſchenträger ſo ſchräg gehalten werden, daß die Enden der Rohre (f) in die durch die Schräglage geſchaffene tiefſte Stelle der Flaſchen münden.

(D. R. P. Nr. 261 409 vom 7. Auguſt 1910.)

Verfahren zum Lüften von Bier bei der ſterilen Gärung.

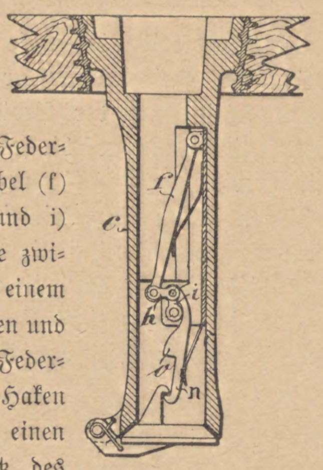
Leopold Nathan in Zürich.

Verfahren zum Lüften von Bier bei der ſterilen Gärung, dadurch gekennzeichnet, daß die vor Beginn der Bruchbildung zur Belebung der Gärung zugeſetzte Luft ſo lange im Kreislauf durch die gärende Würze geführt wird, bis ihr Sauerſtoff vollſtändig aufgenommen iſt und im weſentlichen nur noch Kohlenſäure entweicht.

(D. R. P. Nr. 261 358 vom 30. September 1911.)

Zapfvorrichtung, bei welcher mit Hilfe des Zapfrohres ein unter Federwirkung ſtehendes Verſchlußſtück geöffnet wird.

Richard Kieſel in Straßburg i. Elſ.



Zapfvorrichtung, bei welcher mit Hilfe des Zapfrohres ein unter Federwirkung ſtehendes Verſchlußſtück geöffnet wird, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb eines Führungsrohres (c) für das Zapfrohr an einem unter Federdruck ſtehenden Hebel (f) kurze Hebel (h und i) angelenkt ſind, die zwiſchen ſich einen mit einem Anſatz (o) verſehenen und ebenfalls unter Federwirkung ſtehenden Haken (n) tragen, der in einen hakenartigen Anſatz des Verſchlußſtückes eingreift, ſo daß das Verſchlußſtück in der Verſchlußlage geſichert iſt und erſt durch Seitwärtsbewegen des Hebels (f) durch das Zapfrohr entſichert werden kann.

(D. R. P. Nr. 261 481 vom 12. November 1912.)

Bieranſtechvorrichtung.

Schatzmann & Comp. in Zürich, Schweiz.

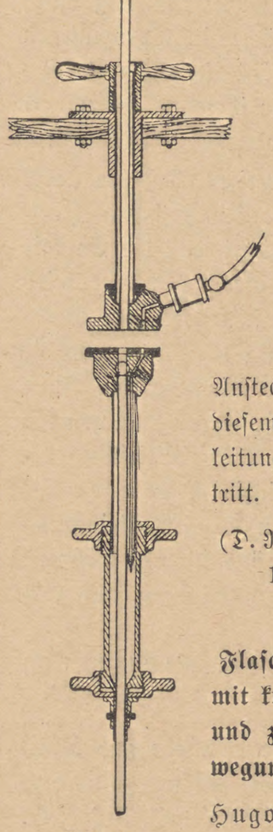


Abb. zu Nr. 261 297.

Bieranſtechvorrichtung mit feſt angeordnetem Steigrohr, dadurch gekennzeichnet, daß das Steigrohr unten in ein leicht mit dem Anſtechrohr zu verbindendes Plattenſtück ausmündet, an deſſen Außenſeite die Druckgasleitung angeſchloſſen iſt, ſo daß ſie beim Befeſtigen des Anſtechrohres mit einem in dieſem niederführenden Druckleitungskanal in Verbindung tritt.

(D. R. P. Nr. 261 297 vom 18. Oktober 1911.)

Flaſchenreinigungsmaſchine mit kreiſend fortſchreitender und zeitweilig radialer Bewegung der Flaſchenträger.

Hugo Bergner in Altona.

Flaſchenreinigungsmaſchine mit kreiſend fortſchreitender und zeitweilig radialer Bewegung der Flaſchenträger, dadurch gekennzeichnet, daß die radiale Verſchiebung des Flaſchenträgers mittels einer an dieſem befeſtigten, an der fortſchreitenden Kreisbewegung teilnehmenden Zahnſtange eines in dieſe greifenden Getriebes und eines auf deſſen Achſe ſitzenden zweiten Getriebes erfolgt, welches je nach der gewünſchten Drehrichtung außen oder innen in ein feſtliegendes Zahnſegment greift.

(D. R. P. Nr. 261 499 vom 4. Juni 1912.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6b. P. 29 646. Vorrichtung zum Auslaugen von Hopfen. Wilhelm Ponndorf, Caſſel-B., Leipziger Str. 135. 16. Oktober 1912.

Kl. 6f. C. 22 917. Schutzhülſe für Faßſpundringe. Adolf Caſparé, Rotterdam; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Dipl.-Jng. C Weihe, Dr. H. Weil, Frankfurt a. M. 1, u. W. Dame, Berlin SW. 68. 14. Februar 1913.

Kl. 64b. F. 34 991. Verfahren zur Herſtellung von Reindiaſtaſe. Dr. Sigmund Fränkel, Wien; Vertr.: Henry E. Schmidt, Dipl.-Jng. Dr. W. Karſten u Dr. C. Wiegand, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11. 21. Auguſt 1912.

Kl. 64b. H. 61 170. Flaſchenbürſte mit ausſpreizbaren Bürſtenhaltern. Karl Hartmann, Windiſch-Feiſtritz, Steiermark; Vertr.: A. du Bois-Reymond, M. Wagner u. G. Lemke, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11. 21. Januar 1913.

Patent-Erteilungen.

Kl. 64b. Nr. 265 876. Vorrichtung zur Vorreinigung von Flaſchen in Transportkäſten. Schultheiß' Brauerei Akt. Geſ., Berlin. 15. März 1912. Sch. 40 626.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 566 412. Schaufelaufhängung für Malzwender mit Kippſchaufeln. Ludwig Arnold, Stuttgart, Paulinenſtraße 21. 18. November 1911. A. 17 592.

Kl. 6 a. Nr 568 318. Antriebsvorrichtung für Jalouſieklappen von Hopfendarranlagen. Hermann Geißelmeier, Gunzenhauſen. 28. Auguſt 1913. G. 34 243.

Kl. 6d. Nr 566 487. Behälter zum Paſteuriſieren von Bier. Wilhelm Barrach, Berlin, Mariannenſtr 14 16 Auguſt 1913. B. 65 084.

Kl. 6f. Nr. 566 421. Gerät zum Einführen von brennendem Schwefel od. dgl. in Fäſſer. Wilhelm Müller, Düſſeldorf, Bandelſtr. 5. 3. Mai 1913. M. 46 299.

Kl. 6f. Nr. 568 681. In den Spundring einſetzbare Schutzhülſe zum Pichen von Fäſſern. Lorenz Vogt, Cöln, Balthaſarſtr. 85. 23. Auguſt 1913. V. 11 609.

25. Oktober 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 43.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von M. Delbrück. redigiert von W. Windiſch.

Inhalt.

Das Überſommern von Braugerſte. S. 557.
Japaniſche Sojainduſtrie. S. 559.
Die Gärung des Eiweißes. S. 561.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. 562.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 563.
Patent-Angelegenheiten. S. 564.

Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Das Überſommern von Braugerſte.

Von **F. Schönfeld.**

Man darf wohl ſagen, daß bis jetzt die überwiegendſte Mehrzahl der Angehörigen des Braugewerbes ſich von einer Überſommerung von Gerſte noch keine Vorteile verſpricht. Wenn man nach den Gründen forſcht, welche für den ablehnenden Standpunkt ins Feld geführt werden, ſo hat man ſie nach verſchiedenen Richtungen zu ſuchen. Einmal ſind es Zweckmäßigkeitsgründe, welche man gegen das Überſommern anführt. Sie entſpringen der Erwägung, daß es als notwendig erachtet wird, den Mälzereibetrieb vor Beginn des Sommers zu beenden, und ſämtliche zur Malzbereitung beſtimmten Partien aufzuarbeiten, ſowie alle Abgänge an Flachgerſte, Halbkörnern, Malzkeimen uſw. zum Verkauf zu bringen, bzw. im eigenen Betriebe für Futterzwecke zu verbrauchen. Man legt den größten Wert darauf, die für die Lagerung der Gerſte und der Abfälle dienenden Räume frei zu bekommen, um nicht behindert zu ſein, wenn die als notwendig erachtete gründliche Reinigungsarbeit zwecks Wiederinſtandſetzung für den Beginn des nächſten Malzjahres vorgenommen wird. Auf dem Gerſten- und Malzboden gibt es genug Fugen, Riſſe, Ritzen und wer weiß wie viele Ecken, welche während des Mälzereibetriebes nicht gründlich nachgeſehen und ausgeputzt werden können In dieſen ſetzen ſich aber, wie bekannt, nur allzu leicht tieriſche Schädlinge, Käfer, Motten uſw. feſt. Wenn dieſe ſich aber erſt mal eingeniſtet haben, dann ſind ſie ſo lange nicht erfolgreich zu bekämpfen, als eben noch Vorräte vorhanden ſind. Eine radikale Vernichtung iſt nur durchführbar, wenn auf den Böden keine Vorräte mehr lagern. Dann iſt man in der Durchführung der Reinigungs- und Desinfektionsarbeiten nicht gehindert. Von Grund auf kann man die Brutſtellen und Schlupfwinkel in der erforderlichen Weiſe bearbeiten und die Schädlinge vernichten. Für das neue Malzjahr hat man dann die Sicherheit, wirklich reine Böden wieder in Benutzung nehmen zu können, nachdem man ihnen ein ſchmuckes Gewand und ein ſauberes Ausſehen durch friſchen Anſtrich gegeben hat.

Man hält auch deshalb daran feſt, keine Gerſtenvorräte mit in den Sommer hineinzunehmen, weil man befürchtet, daß die tieriſchen Schädlinge, die Kornkäfer uſw., falls ſie an irgendwelchen Stellen der Bodenräumlichkeiten vorhanden ſind, ſich gerade die Gerſtenvorräte als Ziel ihrer Wanderung ausſuchen, und dort ihre verheerende Betätigung in ausgedehntem Maße ausüben. Die Erfahrung hat dieſen Anſichten vollauf recht gegeben. Wenn man bedenkt, wie unzweckmäßig die Böden früher angelegt wurden, und man ſich vergegenwärtigt, daß die alten Lagerräume für Gerſte und Malz meiſt Bodenbelag aus Holz aufweiſen, daß zwiſchen den einzelnen Brettern tiefe und breite Fugen klaffen, die Bretter ſelbſt aber meiſt von Riſſen durchzogen ſind und daß die Siloanlagen gewöhnlich auch aus Holz ausgeführt ſind, dann wird es ohne weiteres klar, daß der Überſommerung von Gerſte Bedenken genug entgegengehalten werden müſſen, denen eine gewiſſe Berechtigung nicht abzuſprechen iſt.

Wer mit Frühjahrsſchluß die Mälzung beenden, alle Abgänge herausſchaffen kann und es nur mit leerſtehenden Räumen zu tun hat, wenn es an die gründliche Aufarbeitung und Reinigung aller Böden, Verſchläge uſw. geht, der kann vollauf beruhigt ſein, daß ihm eine Ungezieferplage nicht über den Hals kommt.

Nun aber haben ſich ſeit Jahren ſchon ganz andere Grundſätze für die Anlage von Gerſten- und Malzböden Geltung und Anerkennung errungen. Man vermeidet den Holzbretterbelag, man baut Silos aus Eiſenbeton, anſtatt der Holzſtützen für die Decken wählt man Eiſenträger, anſtatt der Holzbekleidung der Wände nimmt man glatten Zementanwurf. Damit ſchafft man ſich Räume, welche viel leichter zu reinigen und reinzuhalten ſind, Räume, bei welchen ſich die Kornkäfer keine ſchwer zugänglichen Schlupfwinkel und Neſter anlegen können.

Die Verhältniſſe für die Einlagerung von Malzgetreide zwecks Überſommerung werden damit auf eine viel günſtigere Baſis geſtellt, und es können die unter anderen Umſtänden berechtigten Bedenken unter dieſer veränderten Sachlage nicht mehr aufrecht erhalten werden. Zweckmäßige Bodenanlage und Einrichtung vorausgeſetzt, braucht man keine Beſorgnis zu haben, daß die Überſommerung Nachteile oben geſchilderter Art mit ſich bringt, ſofern ſelbſtverſtändlich alles getan wird, was zur Fernhaltung und Bekämpfung der Schädlinge an Vorſicht und Vorbeugungsmaßnahmen geſchehen muß.

Neben den oben angeführten Bedenken hatte man außerdem noch die Beſorgnis, daß die Gerſte, welche von einem zum anderen Malzjahr aufgehoben wird, Schaden leiden könne durch Einwirkungen anderer Art, als durch Beſchädigungen infolge tieriſcher Eingriffe. Dieſe Beſorgnis iſt weit größer als die Furcht vor Ungezieferſchäden. Es handelt ſich um Einwirkungen auf das Leben des Kornes, um chemiſche Vorgänge, welche ſich in unmittelbarer Verbindung mit enzymatiſcher Tätigkeit vollziehen, und zu einer Hemmung, bzw. Vernichtung derjenigen Kräfte führen, welche das Leben des Korns zur Entfaltung bringen. Das äußere Kennzeichen dieſer Kräftewirkung iſt bekanntlich der Keimvorgang. Überſommerte Gerſte leidet nun aber in ihrer Keimfähigkeit mehr oder minder ſtark; vielfach ſogar derart, daß ſie zu Brauzwecken gar nicht mehr Verwendung finden kann. In dieſer Beſorgnis mit Recht befangen, zumal die Erfahrung auch hinreichend viel Beweiſe dafür geliefert hat, ſteht darum die überwiegende Zahl der Praktiker der Überſommerung ſehr ſkeptiſch gegenüber.

Da hat nun aber in den letzten Jahren Profeſſor J. F. Hoffmann durch ſeine herrlichen Verſuche den Beweis erbracht, daß die Überſommerung ohne Gefahr und Nachteil für das Korn durchgeführt werden kann, ſobald eben nur beſtimmte Vorausſetzungen erfüllt ſind. Es braucht nur das Korn auf einen ſolchen Grad der Trockenheit gebracht zu werden, daß ein Stillſtand im Spiel der enzymatiſchen Kräfte im Korn eintritt. Dann kommt es in einen Zuſtand der Beharrung, in welchem es Jahre lang verbleiben kann, ohne daß die Leben gebende Kraft vernichtet iſt. Wird dann gegebenenfalls die ausreichende Menge Feuchtigkeit wieder zugeführt, dann beginnen die geheimnisvollen Vorgänge im Innern des Kornes lebendig zu werden, und die Auskeimung tritt ein.

Will man alſo Getreide lebensfähig erhalten, ſo muß man es zuvor trocknen Denn alles in den Handel gelangende Getreide enthält einen derartig hohen Gehalt an Vegetationswaſſer, daß unter dem Einfluß desſelben die Erhaltung der Lebenskräfte des Kornes nicht auf lange Zeit gewährleiſtet iſt. Gerſte, Weizen Hafer uſw. beſitzen durchſchnittlich einen Waſſergehalt von 15—16%, wenn ſie in die Lagerräume genommen werden. Bei einem ſolchen Waſſergehalt iſt indes eine Überſommerung für die Zwecke der Malzbereitung nicht ohne Nachteile möglich Letztere ſind weniger groß, wenn der Waſſergehalt verhältnismäßig niedrig iſt; werden indes um ſo größer, je höher ſich der Gehalt an Waſſer ſtellt. Erſt wenn das Korn auf 12% Waſſer herabgetrocknet wird, oder mit anderen Worten, nicht mehr als 12 % Waſſer enthält, iſt eine Beeinträchtigung oder Schädigung der Keimfähigkeit durch Überſommerung nicht mehr zu gewärtigen und zu fürchten.

Kann man ſich auf dieſe Weiſe die volle Erhaltung der Keimfähigkeit und des Gebrauchswertes inbezug auf die Verwendung für Malzzwecke ſichern, ſo iſt damit auch der Weg vorgezeichnet, um ſich gegebenenfalls die dadurch zu erreichenden Vorteile für den Brauerei- und Mälzereibetrieb nutzbar zu machen. Ob in jedem Einzelfalle ein ſolcher Vorteil zu erreichen iſt und ein Gewinn erzielt wird, hängt von einer ganzen Reihe verſchiedener Umſtände ab.

In Jahren großer Ernten hat man Gelegenheit, ſich einen angemeſſenen Vorrat von Malzgetreide für das nächſte Jahr bezw. für die erſte Zeit der Mälzung ſicher zu ſtellen. Genau ſo, wie man es jetzt ſchon bei reichen Hopfenernten und bei billigen Hopfenpreiſen macht, kann man es auch bis zu einem gewiſſen Grade bei der Gerſte machen. Auf die Weiſe laſſen ſich die Konjunkturen zum Vorteile für Brauerei und Mälzerei ausnutzen und kaufmänniſche Gewinne mehr oder weniger größeren Umfangs können direkt verbucht werden.

Die Überſommerung gewährt aber ſchließlich auch noch den nicht zu unterſchätzenden Vorteil, daß man zu Beginn des neuen Malzjahres gleich Gerſte zur Verfügung hat, welche die volle ausgiebige Keimenergie und Keimkraft beſitzt, und daß man gleich mit der Vermälzung von ſolcher Gerſte beginnen kann, welche nicht erſt die ſo große vorſichtige Behandlung benötigt, wie ſie ganz allgemein friſcher Gerſte zuteil werden muß. Zugleich iſt man aber auch der Unſicherheit und Sorge enthoben, ob man bei Beginn des Malzjahres brauchbare Gerſte genug zur Verfügung hat, um den Mälzungsbetrieb voll aufzunehmen. An überſommerter Gerſte kann man ſich ſo große Vorräte hinlegen, daß man ſich auf Monate ſchließlich hinaus mit ihr behelfen kann, ohne auf friſche Gerſte angewieſen zu ſein. In betriebstechniſcher Hinſicht ſind das Vorteile, welche gar nicht hoch genug eingeſchätzt werden können. Betriebstechniſch iſt es zweifelsohne ſehr wertvoll, mit überſommerter Gerſte das neue Malzjahr beginnen zu können. In wie weit nun aber ein kaufmänniſcher Gewinn für die Brauerei oder Mälzerei zu buchen iſt, das kann ſelbſtverſtändlich nur auf Grund der Gegenüberſtellung der Gerſtenpreiſe und der Erträge an Malz bezw. Extrakt aus dem Malze des vorhergehenden und des darauf folgenden Jahrgangs ermittelt werden.

Illuſtriert können dieſe Verhältniſſe gerade durch die Ereigniſſe des letzten Jahres werden. Da waren die Preiſe für Gerſten auf einen Tiefſtand ſondergleichen angelangt. Einſichtige Vertreter des Gewerbes wieſen nachdrücklich und erneut darauf hin, daß es unter dieſen Verhältniſſen im Intereſſe der Brauereien gelegen wäre, ſich mit alter Gerſte für das neue Malzjahr zu verſehen. Mancher wagte den Verſuch. Auch die Hochſchulbrauerei verſchloß ſich dieſen Erwägungen nicht und legte einen, ihren Verhältniſſen entſprechenden, angemeſſenen Vorrat hin.

Die im März bezw. April gekaufte Gerſte wurde in 6ſtündiger Darrzeit bei einer Maximaltemperatur von 45° C unter ſtarker Lüftung auf der Malzdarre getrocknet. Der bei der Anlieferung 17 pCt. betragende Waſſergehalt ſank durch die Darrbehandlung bis auf 10 pCt. herunter. In ziemlich hoher, $1^1/_2$ m betragender Schicht wurde dann die Gerſte auf dem Boden aufgeſpeichert, und blieb den ganzen Sommer über, ohne daß eine Durcharbeitung und Umſchaufelung ſtattfand, liegen. Die Vermälzung jetzt im Herbſt brachte uns große und freudige Überraſchungen. Im Weichſtock nahm das Korn ſchnell und begierig das erforderliche Quantum an Waſier auf, welches für die Keimung benötigt wird. Die Anregung der Lebensbetätigung des Keimlings war eine derart wirkſame, daß das Korn ſchon in der Weiche ausnahmslos zu keimen begann. Es ſetzte ſich dann auch das Wachstum im Beet auf der Tenne mit großer Lebhaftigkeit fort. Ja, die Keimenergie und die Keimfähigkeit hatten ſogar durch die Trocknung im günſtigen Sinne eine ſtarke Beeinfluſſung erfahren, denn beim Ankauf ſtellte ſich die Keimenergie nur auf 93 pCt. und die Keimfähigkeit auf 96 pCt, bei der Vermälzung dagegen die Keimenergie auf 98 pCt. und die Keimfähigkeit auf 99 pCt. Solche Fälle kommen des öfteren vor, daß die Trocknung die Keimung fördert und erhöht. Wunderbar war geradezu die Gleichmäßigkeit in der Wurzelentwicklung und prächtig die Ausbildung des Wurzel- und Blattkeimgewächſes. In gleich günſtiger Weiſe vollzog ſich auch die Löſung des Kornes, ſo daß ein Malz von ausgezeichneter Beſchaffenheit gewonnen werden konnte.

Alles in allem war ſomit der von uns unternommene Überſommerungsverſuch glänzend verlaufen. Betriebstechniſch war das Ergebnis ein im höchſten Grade günſtiges. In kaufmänniſcher Hinſicht konnte man ebenfalls einen Gewinn verbuchen. Die Gerſte ſtellte ſich beim Ankauf um 20 ℳ pro Tonne billiger als die neue Gerſte, welche jetzt verarbeitet wird. Der Vorteil betrug aber in Wirklichkeit bei weitem nicht 20 ℳ. Er verringerte ſich erheblich durch mancherlei Umſtände. So war zu berückſichtigen, daß die alte zur Überſommerung verwendete Gerſte 5 pCt. Flachgerſte mehr enthielt, wodurch der Brauwert1) um ebenſoviel Mark, d. h. alſo 5 ℳ pro Tonne herabgedrückt wird. Zu berückſichtigen iſt ferner, daß die von uns eingelagerte alte Gerſte etwa 2 pCt Eiweiß mehr enthielt, als die diesjährige Gerſte im Durchſchnitt beſitzt, wodurch ebenfalls wieder eine Wertverminderung von etwa 6 ℳ (ſiehe ebenfalls Wochenſchrift 1913, Seite 214 u. f.) hervorgerufen wird. Zu berückſichtigen iſt weiter, daß die überſommerte Gerſte mindeſtens 5 bis 6 Monate eher gekauft wird, als ſie zur Verarbeitung gelangt, und deshalb eine, in dieſem Fall 5—6 monatliche Verzinſung des Kaufpreiſes mit in die Rechnung einkalkuliert werden muß. Das verteuert die Gerſte weiter um rund 5 ℳ. Schließlich hat man auch noch die Koſten für die Trocknung in Rechnung zu ſtellen, welche ſich auf etwa 2 ℳ angeben laſſen.

Damit ſinkt der ſcheinbare Gewinn von 20 ℳ pro Tonne für uns auf 2 ℳ herab. „Nur ein Gewinn von 2 ℳ!“ wird mancher ausrufen. „Ja, das lohnt ja gar nicht, Gerſte einzulagern!“ Gewiß, viel iſt es in dieſem Fall nicht. Und wenn die Vorteile im Durchſchnitt nicht größer ſind, dann werden ſie auch nicht überzeugend für die Überſommerungsidee wirken. Zugegeben, wenn man rein kaufmänniſch denkt. Und dann auch nur für den vorliegenden Verſuch. Denn bei dem vorſtehend beſprochenen Fall handelt es ſich um einen großen Unterſchied in der Beſchaffenheit der Gerſten. Die überſommerte iſt eine ausgeſprochene Flachgerſte mit viel Ausputz und ſehr hohem Eiweißgehalt; alſo eine minderwertige Gerſte. Die in der Rechnung gegenübergeſtellte neue diesjährige Gerſte iſt eine ausgeſprochene Voll-Gerſte mit niedrigem Eiweißgehalt, d. h. eine hochwertige Gerſte. Es ſind alſo ganz extreme Fälle, an denen man keineswegs Schulbeiſpiele vorführen kann, um zu beweiſen, daß durch die Überſommerung weſentliche Vorteile zu erzielen ſind. Wir hätten aber ebenſogut eine diesjährige neue Gerſte mit dem gleichhohem Eiweißgehalt, wie ihn die alte Gerſte aufwies, in unſere Rechnung einſetzen können, und mit einem Schlage ließe ſich ein höherer Gewinn von 2 + 6 ℳ herausholen. Bei Herabſetzung des Gehaltes an Ausputz bei der alten Gerſte wäre dann ein weiterer angemeſſener Gewinn erzielt worden. Es läuft eben ſehr auf die Beſchaffenheit der Gerſte hinaus, ob der Gewinn höher oder niedriger ausfällt. Und dann natürlich, und vor allen Dingen, kommt es auf die Preislage und Preisſpannung an zwiſchen alter und neuer Gerſte.

Alles das muß man gegenüberhalten, wenn man eine genaue Aufſtellung darüber machen will, ob man von einer Überſommerung Vorteile erzielen kann, welche ſich rechneriſch zahlenmäßig erfaſſen laſſen. Daß ſie erreicht werden können, unterliegt keinem Zweifel. Daß ſie in betriebstechniſcher Hinſicht mit Händen zu greifen ſind, iſt unbeſtreitbar. Namentlich in dieſem Jahre,

---

1) Nach Wochenſchr. f. Brauerei 1913, S. 214 u. folg.

wo die friſchen Gerſten recht ſchlecht keimen, ſehr hohen Prozentſatz von nichtkeimenden Körnern aufweiſen und ſehr ungleiches Gewächs erzeugen.

Japaniſche Sojainduſtrie.

(Aus dem Techniſchen Inſtitut der Kaiſerlichen Univerſität zu Tokio.)

Von **G. Kita**.

(Schluß.)

Der Brauprozeß.

In einem Bottich wird Koji mit Salzwaſſer gut vermiſcht. Hefen, Bakterien uſw., die natürlich in der Maiſche vorkommen, wirken mit den Enzymen des A oryzae zuſammen auf die Beſtandteile des Koji ein, aber die Umwandlung geht ſehr langſam vor ſich, ſo daß gewöhnlich ein Jahr nötig iſt, ehe die Maiſche gepreßt werden kann.

Die Magneſiaverunreinigungen des Kochſalzes werden durch Soda entfernt. Zum Auflöſen des Salzes wird kaltes oder gekochtes Waſſer benutzt; die Löſung läßt man klar abſitzen. Die Konzentration der Löſung beträgt gewöhnlich 20° Bé

Der Gärbottich iſt von Sugiholz (Cryptomeria japonica Don.) mit Bambusband. Sein Inhalt iſt verſchieden; jedoch in großen Fabriken wird allgemein ein etwa 40—45 hl oder mehr faſſender Bottich verwendet. Die Bottiche ſtehen in dunklen, einfachen Gebäuden auf Steinen.

Die Mengenverhältniſſe der benutzten Rohmaterialien ſchwanken; eine normale Mengenangabe iſt folgende:

	in Volum	in Gewicht
Bohnen . .	2700 l	1875 kg
Weizen . .	2700 „	2025 „
Kochſalz . .	2700 „	1690 „
Waſſer . .	5400 „	5400 „

Als Kochſalz wird japaniſches, an Chlormagneſium armes Salz genommen. Bei einer beſſeren Salzart wird eine kleinere Menge genommen. Auf 5400 kg Bohnen-Weizen werden gewöhnlich 6000 l Salzwaſſer von 20° Bé verwendet. Der Brauer drückt gewöhnlich die Mengenverhältniſſe in Volum aus, was verſchiedene Nachteile hat, beſonders für die Salzmenge; neuerdings wird immer mehr das Gewichtſyſtem eingeführt.

Bei der Kojibereitung vergrößert ſich das Volumen der Rohſtoffe und verringert ſich dasjenige der Maiſche allmählich durch Auflöſen der Beſtandteile, Verdunſten uſw.

Die Vermiſchung der Maiſche geſchieht mit einem Maiſchſcheit oder mit komprimierter Luft einige Male am Tage; die einzige Behandlung bei der Gärung nach alter Methode Die Maiſche wird mit der Zeit dunkler in der Farbe, die Rohſtoffe verlieren ihre Form, um ſchließlich einen verhältnismäßig homogenen, dicken Brei zu bilden, während Stärke und Protein hydroliſiert und vergoren werden. Wenn die ausgepreßte Löſung eine klare, ſchöne, dunkle braunrote Farbe und charakteriſtiſches Aroma ſowie Geſchmack angenommen hat, iſt die ſogenannte Gärung vorbei. Dazu iſt gewöhnlich ein Jahr nötig. Noch längere Gärdauer verbeſſert die Farbe und das Aroma, aber der Geſchmack wird durch den Verbrauch der Extraktbeſtandteile dünner. Wo zwei- oder dreijährige Maiſche bereitet wird, wird ſie mit einjähriger vermiſcht, um die Qualität zu verbeſſern.

Um die Braudauer abzukürzen, wird die Maiſche manchmal erwärmt. Darüber werde ich mit anderen Verbeſſerungsvorſchlägen zuſammen in einem beſonderen Kapitel ſprechen.

Die Veränderung der Beſtandteile der Maiſche iſt aus der folgenden Tabelle (n. Sp.) erſichtlich. Die Maiſche enthält viele Mikroben, beſonders Hefen und Bakterien, die bei den Umſetzungen eine wichtige Rolle ſpielen. Die Eigenſchaften derſelben ſind im folgenden Kapitel angegeben.

Preſſen. Die fertige Maiſche wird aus dem Gärbottich in einen anderen, kleinen Bottich verbracht, wo ſie, wenn es nötig iſt, verdünnt wird. Die Maiſche wird in einen mit „Kakiſhibu" (tanninhaltiger Stoff aus einem adſtringierenden Perſimmon) behandelten, ſtarken Baumwollbeutel übergeführt. Jeder Beutel nimmt etwa 2 Liter Maiſche auf. Eine zu große Menge zu preſſen, iſt nicht nur für die Ausbeute ungünſtig, es zerreißt auch der Beutel. Ein Kaſten, „Fune" genannt, kann etwa 800 ſolche Beutel aufnehmen. Er hat eine Dimenſion von 2,3, 0,73 × 0, 91 m und iſt ſehr ſtark gebaut. Ein Doppelboden und ein beſonderes Seitenteil ſind eingeſetzt, um die die gepreßte Flüſſigkeit leicht nach unten abzuführen und ſie in einem Behälter zu ſammeln. Zum Preſſen wurde früher allgemein eine Hebelanlage benutzt, aber jetzt werden Schrauben und hydrauliſche Maſchinen ſehr viel verwendet.

Um die Ausbeute zu vermehren und die Dauer abzukürzen, werden die Beutel nach einmaligem Preſſen umgelagert. Das Preſſen dauert 2—7 Tage. Die Ausbeute beträgt 70 bis 80 Vol.-pCt. der Maiſche.

Der Preßkuchen enthält noch lösliche Beſtandteile und wird nach dem Behandeln mit Waſſer noch einmal ausgedrückt. Der Kuchen wird als Futter verkauft.

Um die mühſame Arbeit mit dem Beutel zu erſparen, verſuchte ich vor einigen Jahren ein Preßverfahren, das aus zwei Prozeſſen beſteht. Beim erſten Preſſen wird die Maiſche anſtatt in den Beutel in ein großes Tuch getan und zwiſchen jedes Tuch eine Bambusmatte gelegt, um die Flüſſigkeit leicht abfließen zu laſſen. Der ſchwach gepreßte Kuchen wird beim zweiten Preſſen ohne Beutel nur im Tuch gründlich gedrückt. Es hat ſich aber noch kein neues Verfahren eingeführt, wenn auch ſchon mehrere Maſchinen patentiert ſind.

Nachbehandlung der gepreßten Flüſſigkeit. Um die Flüſſigkeit teilweiſe zu paſteuriſieren und gleichzeitig koagulierbare Beſtandteile zu beſeitigen und auch manchmal die Farbe zu verſtärken, wird ſie im Eiſenkeſſel erhitzt Die Temperatur ſchwankt je nach der Qualität; beſſere Arten werden in niedrigeren Temperaturen (70 bis 80° C.) erhitzt, während für geringere Arten höhere Temperaturen (kochend) angewendet werden, hauptſächlich zu dem Zweck des Zufärbens und Konzentrierens. Für gute Qualitäten iſt eine Zufärbung nicht erwünſcht, ſondern nachteilig, ebenſo die Veränderung des Aromas durch die höhere Temperatur.

Die erhitzte Flüſſigkeit wird in einem beſonderen Bottich ſtehen gelaſſen, wobei ſich die die koagulierte Subſtanz abſondert. Neuerdings werden auch Filterpreſſen zweckmäßig verwendet. Zum Zweck des Niederſchlagens wird manchmal Holzaſche hinzugetan.

Die reſultierende dunkelbraune, ſaure Flüſſigkeit iſt die käufliche Sojaſauce, die in der Qualität je nach der Art und Weiſe des Brauens verſchieden iſt und in ihrer Zuſammenſetzung in folgenden Grenzen ſchwankt:

Spez. Gewicht . . .	1,189—1,234	pCt.
Trockenſubſtanz . .	30,49 —32,57	„
Mineralſubſtanz . .	16,15 —18,61	„

In 100 Teilen Trockenſubſtanz:

Organiſche Subſtanz .	39,46—47,23	pCt.
Mineralſubſtanz . .	52,77 60,54	„

85—95 pCt. der Mineralſubſtanz beſteht aus Kochſalz.

In 100 Teilen Soja enthalten:

Geſamtſtickſtoff . .	0,979—1,420	pCt.
Eiweiß	0,012—0,043	„
Ammoniakſtickſtoff .	0,012—0,182	„

Durch Phosphorwolframſäure fällbarer Stickſtoff (NH_3 ausgenommen) 0,330 pCt.

Stickſtoff in anderer Form 0,742 pCt.

	In 100 Teilen Trockenſubſtanz pCt.	In 100 Teilen Geſamtſtickſtoff pCt.
Geſamtſtickſtoff .	3,20 —4,05	100
Eiweißſtickſtoff .	0,040—0,0140	1,05— 4,39
Ammoniakſtickſtoff	0,50 —0,59	10,32—14,59
Durch Phosphorwolframſäure fällbarer Stickſtoff	0,965	26,41
Stickſtoff in anderer Form .	2,262	59,49

In 100 Teilen Soja ſind enthalten:

Zucker (hauptſächlich Glukoſe)	3,92—7,35 pCt.
Dextrin	0,38—0,65 „

In 100 Teilen Trockenſubſtanz:

Zucker	12,53—22,27 pCt.
Dextrin	1,24—25,07 „

In 100 Teilen Soja ſind enthalten:

Flüchtige Säure (als Eſſig)	0,038—0,146 pCt.
Nicht flüchtige Säure (als Milchſäure)	0,960—1,921 „

In 100 Teilen Säure ſind enthalten:

Flüchtige Säure.	3,81— 7,06 pCt.
Nicht flüchtige Säure . . .	92,94—96,19 „

In 100 Teilen Trockenſubſtanz:

Nicht flüchtige Säure . . .	3,14— 6,04 pCt.

Prof. Dr. Suzuki[1]) u. a. iſolierten aus zwei Liter Soja die folgenden Abbauprodukte: Alanin 1,6 + 5,0 unreines, Leucin 6,0, Prolin 3,0, Lyſin 2,6; neue Baſe $C_6H_9N_3$ 1,0, Baſe $C_4H_{12}N_2$, NH_3 4,2 (Tyroſin, Aſparaginſäure, polypeptidartige Stoffe, Phenylalanin, Cyſtin vorhanden).

Die zweite Flüſſigkeit, die nach dem Aufgießen auf den Kuchen gewonnen wird, weicht ſehr je nach der Art und Weiſe des Verfahrens ab, aber ſie enthält allgemein wenige Trockenſubſtanz, wie die folgende Tabelle zeigt, und ſchmeckt ſehr ſalzig. Überdies verfault ſie ſehr leicht und eignet ſich nicht für die Alleinverwendung, ſondern wird vermiſcht verbraucht. Verſchimmelung der Soja kommt hauptſächlich vor, wenn eine zu große Menge der zweiten Preßflüſſigkeit mit verwendet wird, was bei guter Soja aus gut vergorener Maiſche nicht der Fall iſt.

Die Zuſammenſetzung der zweiten Preßflüſſigkeit iſt:

Spez. Gewicht . . .	1,113— 1,146 pCt.
Trockenſubſtanz . .	15,41 —17,91 „
Mineralſubſtanz . .	12,33 —16,19 „

In 100 Teilen Trockenſubſtanz:

Organiſche Subſtanz.	9,61 —23,06 pCt.
Mineralſubſtanz . .	76,94 —90,39 „

In 100 Teilen Flüſſigkeit:

Geſamtſtickſtoff . . .	0,013— 0,512 pCt.
Eiweißſtickſtoff . . .	0,002— 0,065 „
Zucker (als Glukoſe).	0,136— 0,530 „

Wiſſenſchaftliche Forſchungen und verſchiedene Vorſchläge über die Soja-Saucen-Brauerei.

Hier will ich kurz über die Arbeiten und die Anregungen ſprechen, die vielfach unternommen wurden, um der oben erwähnten, altbewährten Induſtrie eine neue Geſtalt zu geben.

1. Um die Vorbearbeitung der Sojabohnen zwecks Zerſetzung durch Kojienzyme zu verbeſſern, unterſuchte ich den Einfluß der Kochtemperatur und des Entfettens, nachdem ich einige Eigenſchaften des proteolytiſchen Enzyms des Koji ſtudiert hatte. Sojakoji hat ein kräftiges, proteolytiſches Enzym, das in neutraler Löſung bei etwa 45° C. am günſtigſten wirkt. Seine Wirkung wird, im Gegenſatz zu dem ſtärkehydroliſierenden Enzym, durch den Zuſatz der Salze herabgedrückt, obwohl das Enzym konzentriert angewandt wird.

Kochen unter Druck und Entfetten begünſtigen die Zerſetzung, wie man erwarten kann, aber Röſten und Frieren der Bohnen vor dem Kochen wirken ſehr ungünſtig. In der Praxis wird das Dämpfen unter Druck allmählich mehr und mehr angewandt. Das Entfetten der Bohnen erwies ſich als nachteilig, weil die Qualität des erzielten Soja verſchlechtert wurde. Der Grund hierfür liegt aber, nach meiner Meinung, in der ſchlechten Behandlung des Produktes. Neuerdings habe ich feſtgeſtellt, daß meine erſte Anſicht richtig ſei. Die mit Benzin entfetteten, grobzerkleinerten oder feingemahlenen Bohnen können ebenfalls bei geeigneter Behandlung tadelloſes Soja liefern.

Die Verzuckerung der Stärke wird ganz leicht durch die Kojidiaſtaſe bewirkt, ſelbſt in ganz konzentrierter Salzlöſung, wie Mori und ich unabhängig voneinander gegenüber früheren Angaben beſtätigten. Ich[1]) fand in einer Verſuchsreihe, daß die ſtörende Einwirkung des Kochſalzes nur bei ſchwacher Enzymlöſung vorkommt, während in konzentrierter Löſung, wie bei Sojamaiſche, eine große Menge des Salzes keinen ſchlechten, ſondern ſogar einen etwas fördernden Einfluß hat. Es iſt alſo keine beſondere Rückſicht auf die Förderung der Verzuckerung zu nehmen.

Die Qualität des Koji hängt wahrſcheinlich von der Soja ab, es fehlen aber heute noch wiſſenſchaftliche Unterſcheidungsmerkmale, die über die Qualität Aufſchluß geben. Im allgemeinen wird das von Mukorarten freie, üppig mit A. Orizae durchſetzte Produkt als vorzüglich betrachtet.

Die Pilzart A. oryzae, die, ſeit alters her künſtlich gezüchtet, verwendet wird, variiert, und ſelbſt der als Handelsartikel unter dem Namen „Tanekoji" gehende Mutterpilz iſt verſchieden, je nach dem Züchter. Welche Varietät ſich für die ſpeziellen Zwecke eignet, wird heute noch hauptſächlich empiriſch beurteilt; eine wiſſenſchaftliche Beurteilung iſt noch nicht möglich.

Unter den Forſchern, die eine techniſch wichtige Art rein zu iſolieren verſuchten, iſt S. Tſuboi zuerſt zu nennen; ſeine Arbeit iſt noch nicht veröffentlicht. Neuerdings machte Dr. T. Takahaſchi[1]) Mitteilung über die Varietäten des A. oryzae, wobei er behauptet, daß alle A. oryzae-Varietäten aus Sakekoji (Reiskoji) ſtärkere diaſtatiſche und ſchwächere proteolytiſche Kraft als die aus Sojakoji (Bohnen oder Bohnen-Weizenkoji) haben, und daß die proteolytiſche und diaſtatiſche Kraft eines Pilzes allgemein im umgekehrten Verhältniſſe ſtehen, d. h. je ſtärker die diaſtatiſche Kraft eines Pilzes iſt, deſto ſchwächer iſt ſeine proteolytiſche Kraft. Er beſtimmte die diaſtatiſche Kraft durch Einwirkung von Koji auf 100 g Reisſtärke und die proteolytiſche durch Verflüſſigung der Kojigelatine.

Seit einigen Jahren beſchäftigte ich mich mit der Varietät und Variabilität dieſes Pilzes in bezug auf morphologiſche ſowie phyſiologiſche Eigenſchaften. Ich fand u. a. folgendes: 1. Unter der Art A. oryzae findet man verſchiedene Varietäten in bezug auf morphologiſche Eigenſchaften, z. B. Raſenform und Farbe, Länge und Verzweigung des Konidienträgers uſw. Solche Unterſchiede laſſen ſich beſonders leicht auf Kojigelatine beobachten. 2. Die diaſtatiſche und proteolytiſche Kraft des Kojiauszuges verhält ſich verſchiedenartig, es wurde keine beſtimmte Regel gefunden, obwohl bei einigen Arten diaſtatiſche und gelatineverflüſſigende Kraft ſich gegenüberſtehen. Jedenfalls gibt es verſchiedene Varietäten des A. oryzae, und es wäre ſehr wichtig, die für die Praxis geeignetſte Art feſtzuſtellen, was weitere ausführliche Arbeiten erfordert.

Außer A. oryzae kamen noch andere Pilze in Anwendung. Y. Niſhiwaki ſagt, daß Sojaſauce mit Oidium lupuli anſtatt A. oryzae vorteilhaft bereitet werden kann. Nach meiner Unterſuchung hat aber Oidium lupuli eine ſo ſchwache proteolytiſche Kraft, daß er nicht vorteilhaft benutzt werden kann, während man A. oryzae u. a. in der Brennerei anzuwenden beabſichtigt, weil er ſtärkere ſaccharifizierende Kraft hat und nur geringe Mengen Nährſtoffe verbraucht. In Wirklichkeit iſt aber ſeine ſaccharifizierende Kraft bei beſchränkter Zeitdauer nicht ſo beſonders ſtark, wenn er allein verwendet wird, weil ſeine Stärkeverflüſſigungskraft ſchwach iſt. Er wirkt kräftig nur mit einem anderen Pilze, der ein ſtärkeres Stärkeverflüſſigungsenzym ausſcheidet.

Die Anwendung eines dem A. ochraceus ähnlichen Pilzes (über den Pilz werde ich an anderer Stelle berichten) wurde Oniki patentiert. Nach dem Erfinder iſt der Pilz in der Schnellmethode geeignet, während nach meinen Laboratoriumsverſuchen der Pilz nicht ſolchen Vorteil bietet als

---

1) Bull. College of Agric. Tokyo Imp. Univ. Vol. VII, No. 4, p. 478.

1) Journ. Ind. and Eng. chemistny, Vol. 5, No. 3.

1) Journ. Chem. Soc. Tokio, **32**, 1911, 454.

A. oryzae, obwohl ſeine Nährgelatineverflüſſigungskraft verhältnismäßig ſtark iſt. A. tamarii iſt in verſchiedener Hinſicht, z. B. Entwicklungskraft, Bohnen- und Gelatineverflüſſigungskraft uſw. beſſer als die beſte A. oryzce-Varietät, aber es fehlt noch der praktiſche Verſuch. Noch andere Pilze wurden verſucht, aber ohne Erfolg. Verſuche in dem Großbetriebe ſtehen noch bei den erwähnten neuen Pilzen aus. Hier iſt hinzuzufügen, daß ſich dabei eine große Schwierigkeit darbietet, weil wegen der längeren Bereitungsdauer verſchiedene komplizierte Faktoren vorkommen, die einzelne gute Eigenſchaften des Pilzes gar nicht zur Geltung kommen laſſen können. Ohne den Verſuch in der Praxis iſt alſo kein ſicherer Vergleich bezüglich des Wertes der einzelnen Pilze möglich.

Die Unterſuchung der Hefen und Bakterien der Sojamaiſche verdanken wir Dr. K. Saito1), der zuerſt ausführliche Verſuche anſtellte; er hat als wichtige Gärungshefe eine neue Spezies Saccharomyces soja gefunden. Nachdem kamen die Arbeiten von Mitſuda2), Niſhimura2), Takahaſhi und Yukaw4) und Kita5) zum Vorſchein, die voneinander abweichen. Die fünf Hefen von Mitſuda ſind wahrſcheinlich gar keine wichtigen Arten, weil ihr Verhalten gegen Sukroſe gründlich verſchieden iſt. In T. Niſhimuras Mitteilung ſind drei nicht hautbildende Torulaarten beſchrieben, wogegen nach Takahaſhi und Yukawa drei Zygoſaccharomyces, Kita eine Torulaart als wichtige Arten angegeben werden. In den vier Arbeiten findet ſich nur eine Art, über die in den meiſten Punkten Übereinſtimmung herrſcht. Abweichungen kommen allerdings vor bezüglich des Verhaltens gegen Galaktoſe und die Sporenbildungsfähigkeit. Dr. Saito berichtet, daß er in Zellen aus dem Hefering Sporenbildung beobachtete, während Takahaſhi und Yukawa im Hefering nur bei der Kultur mit verdünnter Sojaſauce dieſe Fähigkeit wiederfinden konnten. Bis heute konnte ich niemals dieſe Erſcheinung beobachten. Galaktoſe wird nicht von der Hefe vergoren, Saitos Art ausgenommen.

Jedenfalls wachſen in der Sojamaiſche einige Hefearten, die von Stärke gewonnenen Zucker kräftig vergären, ſelbſt in konzentrierter Kochſalzlöſung. Das Schickſal des Alkohols, von dem in der fertigen Maiſche nur ein Teil verbleibt, iſt noch wenig genau bekannt. Einige Forſcher, z. B. Niſhimura, behaupten, daß in der Sojabereitung die Alkoholgärung eine unentbehrliche Rolle ſpielt und das Zuſetzen der Hefe die Maiſchebildung fördert. Natürlich iſt bei der heutigen Sojabereitung die Gärung ſehr wichtig, aber nach meiner Meinung iſt ein Teil dieſer Gärung überflüſſig, ſo daß durch ein geeignetes Verfahren große Mengen Weizen erſpart werden könnten.

Von den Bakterien ſind zwei Arten, Bact. soja Sarcina Hamaguchiae von Saito beſchrieben, die beide Milchſäure bilden. M. Togano ſieht die wichtigſte Rolle der Bakterien in der Spaltung des Eiweiß, aber ſoweit mein Verſuch hinweiſt, iſt dieſe Wirkung nicht ſo kräftig.

Reſumee.

Nach der obigen Beſchreibung läßt ſich nur ſagen, daß der heutige Zuſtand dieſer Induſtrie noch keine neue Geſtaltung zeigt, aber der Vorgang des Maiſchens iſt allmählich ſoweit aufgeklärt, daß man nach einigen Jahren mehr rationell arbeiten könnte. Um die Bereitungsdauer abzukürzen, Rohſtoffe zu ſparen und bei dem ganzen Prozeß ökonomiſch zu verfahren, bedarf es noch ſorgſamſten Nachdenkens, weil in dem Genußmittel das Aroma und der Geſchmack erhalten werden müſſen, an die das Volk durch lange Zeit gewöhnt iſt. Aber ich glaube, man ſollte verſuchen, wenn es rationell und nötig erſcheint, ſelbſt eine kleine Veränderung des Aromas in Kauf zu nehmen, um ein neues Verfahren in Kraft treten zu laſſen. Nach altem Muſter mit ſeinen Schattenſeiten zu arbeiten, iſt natürlich Unſinn.

Die beiliegenden Bilder ſind von Herrn K. Fujiſaki-Noda zugeſandt, dem ich verpflichtet bin, meinen beſten Dank auszuſprechen.

Die Gärung des Eiweißes.

Vortrag auf der 85. Verſammlung Deutſcher Naturforſcher und Ärzte in Wien in der Sektion 5 für Chemie am 23. September 1913.

Von Prof. Dr. **Felix Ehrlich**-Breslau.

Der Begriff der Gärung wurde bisher meiſt nur auf die Gruppe der Kohlehydrate bezogen. Man unterſchied die alkoholiſche, Eſſig-, Milchſäure-, Butterſäure-Gärung der Zuckerarten, beſonders der Hexoſen. Allgemein bezeichnet wird heute „Gärung“ als Abbauprozeß höher molekularer Subſtanzen zu niedriger molekularen infolge der Tätigkeit von Mikroorganismen. Alſo auch die Fäulnis kann als eine Art Gärung angeſehen werden, charakteriſiert durch die Eiweißſtoffe als Ausgangsprodukt und durch übelriechende Zerſetzungsprodukte, wie Schwefelwaſſerſtoff, Mercaptan, Indol uſw.

Eine beſondere Klaſſe von Eiweißgärungen konnte ich im letzten Jahre auffinden, die ſich von den Fäulnisprozeſſen ſcharf unterſcheiden. Sie treten nur auf bei Gegenwart von Zucker und anderen Subſtanzen, die den betreffenden Gärungserregern als Energie- und Baumaterial für ihren Körperaufbau dienen können. Um dieſer Gärung zu unterliegen, muß das Eiweiß zuvor in die letzten Abbauprodukte, die Aminoſäuren durch fermentative, eiweißlöſende Vorgänge geſpalten ſein.

Die auf dieſe Weiſe entſtandenen oder bereits frei in der Natur vorhandenen Aminoſäuren, die das natürliche Stickſtoffnährmaterial aller Mikroorganismen bilden, werden im Stoffwechſelprozeß derſelben analog dem Zucker zu ganz ähnlichen Subſtanzen wie dieſer und zwar hauptſächlich zu Alkoholen und Säuren abgebaut. Man kann alſo jetzt von einer Alkohol- und Säure-Gärung des Eiweißes reſp. der Aminoſäuren ſprechen.

Dieſe eigentümlichen Erſcheinungen wurden zuerſt bei Aufklärung der Prozeſſe der Fuſelölbildung durch Hefe aufgedeckt.

Fuſelöl d. h. die bei jeder alkoholiſchen Gärung auftretenden höheren Alkohole, beſonders die Amylalkohole, Iſobutylalkohol uſw. ſind keine Zuckerzerſetzungsprodukte, ſondern entſtehen aus entſprechend konſtituierten Aminoſäuren des Nährbodens oder des Eiweißes der Hefe ſelbſt, beſonders aus den Aminoſäuren Leuzin, Iſoleucin, Valin uſw. Zuſatz von Leuzinen zu einer gärenden Zuckerlöſung erhöht die Fuſelölausbeute ſehr beträchtlich, während dieſe umgekehrt durch Zuſatz von Ammonſalzen herabgedrückt wird, was techniſch beſonders wichtig geworden iſt. Die Fuſelölbildung kommt dadurch zuſtande, daß die Hefe das Molekül der Aminoſäure ſpaltet, den Stickſtoff in Form von Ammoniak herausnimmt, um ihn mit Zuckerreſten, die bei der Gärung abfallen, auf Körpereiweiß zu verarbeiten, wobei die Fuſelöle als unverwertbare Eiweißſtoffwechſelprodukte in der Gärflüſſigkeit zurückbleiben. Nur die lebende Hefe iſt zu dieſer Fuſelölbildung fähig, die ſich im übrigen nur bei Gegenwart und gleichzeitiger Vergärung des Zuckers abſpielt. Auch die Entſtehung eines anderen Gärungsnebenproduktes findet in analoger Weiſe ihre Erklärung, nämlich der Bernſteinſäure. Sie bildet ſich aus der Glutaminſäure, wobei die wahrſcheinlich intermediär entſtehende Oxyſäure weiter zur entſprechenden Dicarbonſäure oxydiert wird.

Es ließ ſich dann weiter zeigen, daß die Umwandlung der Aminoſäuren in Alkohole eine allgemeine biochemiſche Reaktion darſtellt, der anſcheinend alle natürlichen α-Aminomono-

---

1) Centralbl. f. Bakt., 2. Abt, Bd. 17, S. 104, 152.

2) Journ. Coll. Agricultur, Imp. Univ. Tokio, Vol. I, 345.

3) Japaniſch, Naikoku-Sei-Isan.

4) Eighth internat. congr. of app. chem. Vol. XIV, p. 158.

5) Eighth internat. congr. of app. chem. Vol. XIV, p. 99.

carbonſäuren unterliegen und die nach der Gleichung verläuft:

$R\cdot CHNH_2\cdot CO_2H + H_2O = R\cdot CH_2OH + CO_2 + NH_3$
Aminoſäure Alkohol

An der Hand dieſer Gleichung ließ ſich neuerdings die Entſtehung des phyſiologiſch intereſſanten Methylalkohols aus dem Glykokoll bei der Vergärung mit Hefe und Zucker beweiſen. Beſonders intereſſant iſt die auf dieſe Weiſe gelungene Entdeckung einiger bisher unbekannter Alkohole, die nicht flüchtig ſind, gut kriſtalliſieren und ſich durch charakteriſtiſche, chemiſche und phyſiologiſche Eigenſchaften auszeichnen, in erſter Linie das Tyroſol (p·Oxyphenylaethylalkolol) aus Tyroſin und das Trytophol (β-Indolylaethylalkohol aus Tryptophan.

Mit Hilfe dieſer Subſtanzen, die ſich ſehr ſcharf nachweiſen laſſen, gelang es mir gemeinſam mit Piſtſchimuka jetzt zum erſtenmal eine genaue Bilanz der alkoholiſchen Gärung der Aminoſäuren aufzuſtellen. Vergärt man Tyroſin mit viel Hefe und Zucker, ſo erhält man aus der vergorenen Löſung bei vollſtändiger Aufarbeitung etwa 70 bis 75 pCt. der theoretiſchen Ausbeute reines, ſchön kriſtalliſiertes Tyroſol.

Nebenher entſteht nun regelmäßig ein eigentümlich riechendes nicht kriſtalliſierendes Öl, das einige typiſche Reaktionen des Tyroſols gibt. Durch Verſeifung erhält man daraus einerſeits glatt Tyroſol, anderſeits eine Reihe von Säuren, unter denen Eſſigſäure und Bernſteinſäure überwiegen. Das Tyroſol wird alſo bei der Gärung zum Teil vereſtert, die Vereſterung erſtreckt ſich bei gewöhnlicher Hefe auf etwa 15—20 pCt. des Alkohols, ſo daß alſo jetzt eine vollkommene Bilanz der Gärung des Tyroſins und damit wohl auch der anderen Aminoſäuren gegeben iſt, da ſich nach Verſeifung der vergorenen Löſung bis 95 pCt. des angewandten Tyroſins in Form des Tyroſols nachweiſen laſſen. Damit iſt auch zum erſten Mal für die gewöhnliche Hefe die Eſterbildung als ein normaler Prozeß klar gelegt. Die Eſter ſind meiſtens neutral, doch ließen ſich auch geringe Mengen ſauerer Eſter iſolieren. Ähnliche Verhältniſſe waren bei der Bildung der Bernſteinſäure aus Glutaminſäure zu beobachten. Auch hier konnten ſtets neben der kriſtalliſierten Säure esterartige Verbindungen in Mengen von 10—15 pCt. in den vergorenen Löſungen nachgewieſen werden, unter denen ſich auch ätherunlösliche Eſter befanden. Bei Hefen, die durch beſondere Fähigkeit der Eſterbildung ausgezeichnet ſind, wie Weinhefe, Willia anomala, war ein Anſteigen der Tyroſoleſter bis auf 40 pCt. und mehr des entſtandenen Alkohols zu beobachten. Auch zeigt es ſich, daß bei längerer Berührung der Gärprodukte mit der Hefe beſonders bei Aufzüchtung derſelben unter Umſtänden die Eſtermenge beträchtlich zunahm. Dieſe eigenartige Eſterbildung dürfte zur Genüge die Entſtehung des Aromas und Buketts der gegorenen Getränke, beſondes des Weines und Bieres erklären. In der Tat zeigt ſich, wie aus Arbeiten von F. Lange zu folgern iſt, daß in dieſen Gärprodukten Tyroſol, Tryptophol uſw. meiſtens in Form eſterartiger Verbindungen enthalten ſind.

Weitere Studien wurden dann über die Vergärung von Aminoſäuren durch andere Mikroorganismen angeſtellt. Die meiſten Hefen, auch Kahmhefen, bilden Alkohole aus Aminoſäuren. Dasſelbe tun auch einige Schimmelpilze. Bei der Mehrzahl der bisher unterſuchten Schimmelpilze ließen ſich aber als Hauptreaktionsprodukte der Einwirkung auf Aminoſäuren die entſprechenden Oxyſäuren iſolieren:

$R\cdot CHNH_2\ CO_2H + H_2O = R\cdot CHOH\cdot CO_2H + NH_3$
Aminoſäure Oxyſäure

Es gelang u. a. durch Einwirkung von Oidium lactis, Monilia- und Mucor-Pilzen auf Tyroſin, Phenylalanin, Tryptophan, die entſprechenden Oxyſäuren, z. B. p-Oxyphenylmilchſäure, Phenylmilchſäure, Indolmilchſäure, zum Teil zum erſten Male optiſch aktiv rein darzuſtellen. Andere Schimmelpilze mit ſtark oxydierenden Enzymen wie Penicillium und Aspergillus bauen die zuerſt entſtandenen Oxyſäuren weiter ab und beſitzen auch die Fähigkeit, den Benzolring im Tyroſin vollſtändig zu ſprengen.

Eigentümlich iſt manchen alkohol- und ſäureproduzierenden Schimmelpilzen, daß ſie aus Aminoſäuren auch Alkohol und Oxyſäuren bilden können, ſelbſt dann, wenn kein Zucker, ſondern andere einfach gebaute chemiſche Subſtanzen zugegen ſind, die dann als Energie- und Baumaterial für die Eiweißſyntheſe dienen. So kann Willia anomala Tyroſol und Oidium lactis Oxyphenylmilchſäure ſelbſt dann aus dem Tyroſin bereiten, wenn nur noch Äthylalkohol oder Milchſäure oder Glyzerin uſw. nebenher in der Löſung vorhanden iſt. Auch mit Methylalkohol war in dieſem Falle ſchon Tyroſolbildung, wenn auch in geringem Maße, zu konſtatieren.

In neueſter Zeit wurden dann gemeinſam mit F. Lange noch Unterſuchungen über den Eiweißſtoffwechſel zuckervergärender Bakterien angeſtellt. Es zeigt ſich, daß gewiſſe Milchſäurebakterien aus Aminoſäuren neben Oxyſäuren beträchtliche Mengen von Aminen bilden können. Es gelang ſo, aus dem Schweizer Käſe ein Milchſäurebakterium zu züchten, das optiſch aktive d-Milchſäure aus Milchzucker erzeugt und aus Tyroſin hauptſächlich p-Oxyphenyläthylamin beſonders dann produziert, wenn noch andere Stickſtoffſubſtanzen zugegen ſind. Aus normalem Schweizer Käſe konnte bis zu 0,15 pCt. der Trockenſubſtanz an p-Oxyphenyläthylamin iſoliert werden. Offenbar hängt der Käſereifungsprozeß hauptſächlich mit der Tätigkeit ſolcher Milchſäurebakterien zuſammen und iſt kein eigentlicher Fäulnisvorgang, da die Milchſäurebakterien die Amine nur bei Gegenwart von Zucker zu produzieren ſcheinen.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß außer für die Vorgänge bei der Gärung und der Käſereifung die Alkohol-, Säure- und Amingärung der Aminoſäuren bzw. des Eiweißes, wie ſie hier gekennzeichnet iſt, noch für viele andere pflanzenphyſiologiſche Probleme und auch für die Vorgänge in höheren Organismen von Bedeutung iſt.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

G. H. Baily: Die Korroſion des Aluminiums.

Das Aluminium wird leicht von einer Reihe von Agentien angegriffen; durch die atmoſphäriſche Luft, das Waſſer, Mineralſäuren, organiſche Säuren, Alkalien und alkaliſche Salze und zahlreiche organiſche Verbindungen. Verfaſſer ſtudierte die Einwirkung des Waſſers und der gewöhnlichen Salze.

Bei der Prüfung der korrodierenden Wirkung hat man oft vergeſſen, der Oberfläche des Metalls, dem Reinheitszuſtand desſelben, der Gegenwart der ſo ſehr ſchädlichen Soda oder des Kupfers Rechnung zu tragen.

Wird das Aluminium der Wirkung des Waſſers ausgeſetzt, ſo bildet ſich ein Aluminiumhydrat, deſſen Zuſammenſetzung von der Natur des Aluminiums und des Waſſers abhängt. Der gebildete Belag iſt ſehr ſchwierig zu beſtimmen, weil er, ohne das Aluminium anzugreifen, nicht zu entfernen iſt.

Der Verfaſſer beſtimmt den Grad des Angriffs folgendermaßen: Er reinigt eine Aluminiumfolie von 100 qcm Oberfläche aufeinanderfolgend mit Äther, verdünnter kauſtiſcher Soda und verdünnter Salpeterſäure, wäſcht ſorgfältig nach, trocknet bei 100° und wiegt (P.). Dann taucht er das Aluminium in Waſſer oder in eine andere zu unterſuchende Löſung bei einer beſtimmten Temperatur und beläßt dasſelbe darin unter jeweiligem Bewegen mindeſtens zwei Tage. Der dabei gebildete Niederſchlag wird gewogen (p); der auf dem Aluminium anhaftende Niederſchlag wird durch Reiben entfernt (p_1); die Aluminiumfolie wiegt dann nur noch $P - \frac{p + p_1}{2}$, unter der Vorausſetzung, daß der gebildete Niederſchlag ausſchließlich aus Tonerdehydrat beſteht, deſſen Gewicht annähernd doppelt ſo groß iſt als das des Aluminiums.

Aluminium geht nur in Löſung, wenn das Waſſer Säure oder Alkali in freiem Zuſtand in nennenswerten Mengen enthält. Die Korroſion des Aluminiums iſt alſo faſt ausſchließlich eine Frage der Oxydation durch den im Waſſer gelöſten Sauerſtoff. Wird das Waſſer durch Kochen von Luft befreit, ſo findet keine Korroſion des Aluminiums mehr ſtatt, ſelbſt bei monatelanger Berührung nicht, auch nicht durch irgendeine Salzlöſung. Desgleichen nimmt die Korroſion des Aluminiums im Waſſer allmählich ab, wenn man die gelöſte Luft nicht erneuert.

Bei höherer Temperatur iſt die Korroſion viel ſtärker, aber auch dann wird ſie allmählich ſchwächer, jedenfalls weil der gebildete Niederſchlag Schutz gewährt.

Die erhaltenenen Ergebniſſe gehen im allgemeinen dahin, daß das Aluminium um ſo weniger von Waſſer und Salzlöſungen angegriffen wird, je reiner es iſt. Wenn die Menge des vorhandenen Siliziums zwiſchen 0,17 und 0,64 Prozent und die des Eiſens zwiſchen 0,18 und 3,22 pCt. ſchwankt, ſo iſt die Korroſion gegen Salzlöſungen um ſo ſtärker und gegen Waſſer und Säuren um ſo ſchwächer, je größer die Menge des Siliziums gegenüber der des Eiſens iſt. Die Gegenwart von Kupfer und von Natrium iſt beſonders ſchädlich.

Waſſer und gewöhnliche Salzlöſung greifen das Aluminium nicht an, wenn man die Luft aus der Flüſſigkeit vertrieben hat. Der Angriff wächſt mit der Temperatur und mit der Anweſenheit alkaliſcher Verunreinigungen.

Das nicht ausgeglühte Metall wird viel ſtärker angegriffen.

(Bull. de la Soc. d'Encourag. pour l'Industrie Nat., 1913, **119**, 552)

S. Lwow, Zymaſe und Reduktaſe in ihren gegenſeitigen Beziehungen. Aus früheren Verſuchen ging hervor, das die infolge der Oxydation durch den Sauerſtoff der Luft aus Chromogenen entſtehenden Pigmente auf die Alkoholgärung ſtark deprimierend wirken. Um die damals herangezogene chemiſche Erklärungsweiſe zu prüfen, wurden Verſuche mit Methylenblau angeſtellt, das chemiſch den Chromogenen zur Seite geſtellt werden kann. Die Ergebniſſe dieſer Verſuche ſind kurz folgende: 1. Ein Grammolekel Methylenblau entzieht der gärenden Flüſſigkeit ein Grammolekel Waſſerſtoff und inaktiviert dadurch eine Grammolekel Glykoſe, welches auf dieſe Weiſe vor weiterer Spaltung in Alkohol und Kohlenſäure bewahrt wird. — Das erſte Stadium der Alkoholgärung läßt ſich durch die Gleichung ausdrücken:

$$C_6H_{12}O_6 + \text{Red.} = (C_6H_{12}O_6 - 2H) + \text{Red.} - H_2.$$

3. Der vorübergehend von der Reduktaſe gebundene Waſſerſtoff iſt für den normalen Verlauf der Gärung notwendig, da Alkohol, ſowie Kohlenſäure bei der weiteren Gärung desſelben bedürfen. — 4. Es iſt wahrſcheinlich, daß die Abſpaltung von Kohlenſäure und eines anderen, noch nicht bekannten Körpers ſynchroniſch, korrelativ und einphaſig verläuft. — 5. Zwiſchen Reduktions- und Gärungsenergie der Hefe beſteht ein genauer Parallelismus, und es iſt fraglich, ob in der Hefe die Reduktaſe als ein ſelbſtändiges Enzym exiſtiert; vielleicht gehören die Reduktionseigenſchaften einem einzigen, wenn auch komplizierten Gärungsapparat, der Zymaſe, zu.

(Ber. Deutſch. Botan. Geſ. **31.** 141 - 147 durch Chem. Zentr.-Bl.) W.

F. Plate, Unterſuchungen über die Erſcheinungen der Imbibition bei den Haferſamen.

Während nach den Arbeiten von Sachs, Knop u. a. die Nährlöſungen der Pflanzen nicht konzentrierter als 5prozentig ſein dürfen, vertragen die Samen weit höhere Konzentrationen. Verfaſſer hat nun ſyſtematiſch unterſucht, wie hoch die Konzentrationen für die einzelnen Stoffe ſein dürfen, ohne die Entwicklung der ſich bildenden Pflanze zu ſchädigen. Die Löſungen wurden in Konzentrationen von $^1/_1$-, $^1/_2$-, $^1/_5$- und $^1/_{10}$-normal angewandt; die Dauer der Imbibition betrug 2 Stunden. Mitgeteilt werden die Ergebniſſe für die Baſen: KOH, NaOH, $Ba(OH)_2$, und $Ca(OH)_2$, und für die Säuren: HCl, HNO_3, H_2SO_4 und H_3PO_4. Die Einwirkungen auf den Samen ſind dauernde und beeinfluſſen die geſamte Entwicklung der Pflanze. Die Hauptwirkung ſcheint den Hydroxyl-, bzw. Waſſerſtoffionen zuzukommen, aber auch den Kationen ſcheint eine ſpezifiſche Wirkung eigen. Die Baſen wirken ſtark hemmend auf die Keimfähigkeit; die KOH-, ſowie die konzentrierteren (ſtärker als $^1/_5$-normal) NaOH-Löſungen töten die Keime; dabei wird von den Löſungen beträchtlich weniger abſorbiert als von deſtilliertem Waſſer oder von Brunnenwaſſer.

Die Abſorption bei den Säuren iſt erheblich geringer als bei den Baſen. Relativ am größten iſt die abſorbierte Flüſſigkeitsmenge bei Salzſäure, dagegen ſcheint die Säure ſelbſt in den Samen nicht einzudringen. Bei den anderen Säuren wurde die Säure nur in den beiden Zellſchichten des Pericarpiums gefunden. Im Gegenſatz zu der Einwirkung der Baſen iſt die Wirkung der Säuren wenigſtens bei den vom Verfaſſer benutzten Samen des Hafers eine äußerſt günſtige, ſowohl für das Keimen des Samens als für die nachherige Entwicklung der Pflanze.

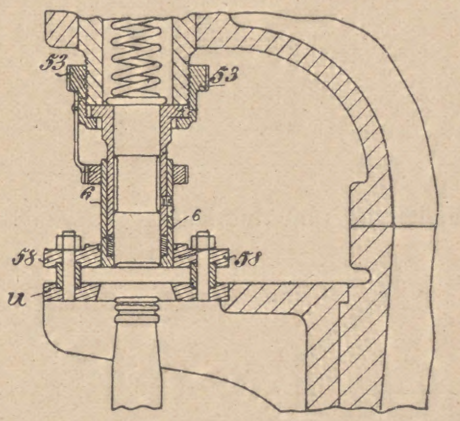
(Atti R. Accad. dei Lincei, Roma [5] **22.** 133; durch Chem. Zentr.-Bl.)

Auszüge aus den Patentſchriften.

Vorrichtung zur Sicherung des genauen Zuſammenarbeitens der beiden Stanzwerkzeuge bei Maſchinen zum Verſchließen von Flaſchen od. dgl. mittels einer aus einem Streifen ausgeſtanzten Kapſel.

Hela Verkaufsgeſellſchaft m. b. H.
in Berlin.

Vorrichtung zur Sicherung des genauen Zuſammenarbeitens der beiden Stanzwerkzeuge bei der Maſchine nach Patent 220 525, dadurch gekennzeichnet, daß in einigem Abſtande über der Matrize (u) eine mit dieſer ſtarr verbundene Führungsplatte (58) für den Stempel (6) vorgeſehen und in der Vorrichtung zur Verbindung dieſes Stempels mit der Antriebsvorrichtung (Überwurfmutter 53) hinreichend radiales Spiel belaſſen iſt, um die Selbſteinſtellung des Stempels (6) in der Führungsplatte (58) zu ermöglichen.



(D. R. P. Nr. 261 165 vom 27. Juli 1912; Zuſatz zum Patent 220 525.)

Antriebsvorrichtung für Korkmaſchinen mit auf und ab beweglicher Flaſchenſtütze.

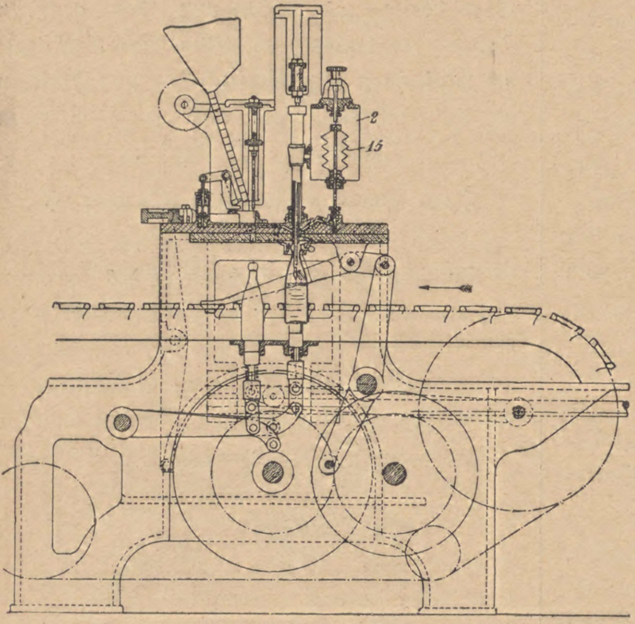
Anders Anderſen Pindſtofte in
Frederiksberg, Dänemark.

Antriebsvorrichtung für Korkmaſchinen mit auf und ab beweglicher Flaſchenſtütze, dadurch gekennzeichnet, daß der zur Bewegung der Flaſchenſtütze und des Korkſtempels dienende Mitnehmer jedesmal mit dem Treibrad der Korkmaſchine zuſammengekuppelt und nach dem Verkorken der auf der Flaſchenſtütze befindlichen Flaſche die Sperrung der zur ſelbſttätigen Förderung der Flaſchen durch die Maſchine dienenden, von einer Bewegungsvorrichtung ſtetig beeinflußten Scheibe aufgehoben wird, wenn infolge des Druckes der vorderſten der allmählich zugeführten Flaſchen die Sperrung des Mitnehmers ausgelöſt wird, ſo daß die Maſchine ſelbſttätig ſtillſteht, wenn die Flaſchenzufuhr aufhört.

(D. R. P. Nr. 261 119 vom 2. Oktober 1912.)

Maſchine zum Füllen von Flaſchen u. dgl. unter Gegendruck mit einem beſonderen Luftbehälter.

Herrmann Karl Adolf Köhl in Stockſund, Schweden.



Maſchine zum Füllen von Flaſchen u. dgl. unter Gegendruck mit einem beſonderen Luftbehälter, deſſen Raum ſich nach dem Drucke ändert, dadurch gekennzeichnet, daß als Luftbehälter in dem Flüſſigkeitsbehälter (2) ein zuſammendrückbarer Balg (15) od. dgl. angebracht iſt, der von der Flüſſigkeit umgeben wird, ſo daß die aus dem Behälter (2) in die Flaſche tretende Flüſſigkeit durch die entweichende Luftmenge erſetzt wird und dadurch größere Druckſchwankungen während des Füllens vermieden werden.

(D. R. P. Nr. 259 899 vom 24. Oktober 1911.)

Vorrichtung zum Ausrichten des Spundloches von Lagerfäſſern über Pecheinſpritzdüſen u. dgl.

C. A. Neubecker in Offenbach a. M.

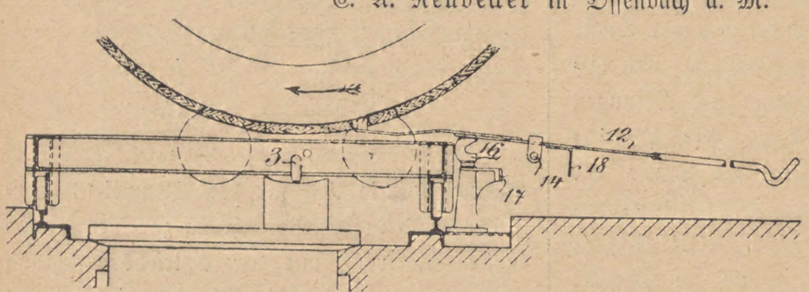


Abb. 1 zu Nr. 262 689.

Vorrichtung zum Ausrichten des Spundloches von Lagerfäſſern über Pecheinſpritzdüſen u. dgl., dadurch gekennzeichnet, daß in der Querachſe der Düſe (3) eine mit Markierung verſehene Konſole (17) und ein drehbar gelagerter Haken (16) angeordnet iſt, ſo daß eine auf dem Haken gleitende bewegliche Schiene (12) die richtige Lage des entſprechend gedrehten Faſſes bewirkt und anzeigt, ſobald ein an der Schiene befeſtigter Bolzen (14) in den Haken (16) eingreift und eine an der Schiene befeſtigte Zunge (18) auf die Marke an der Konſole (17) trifft.

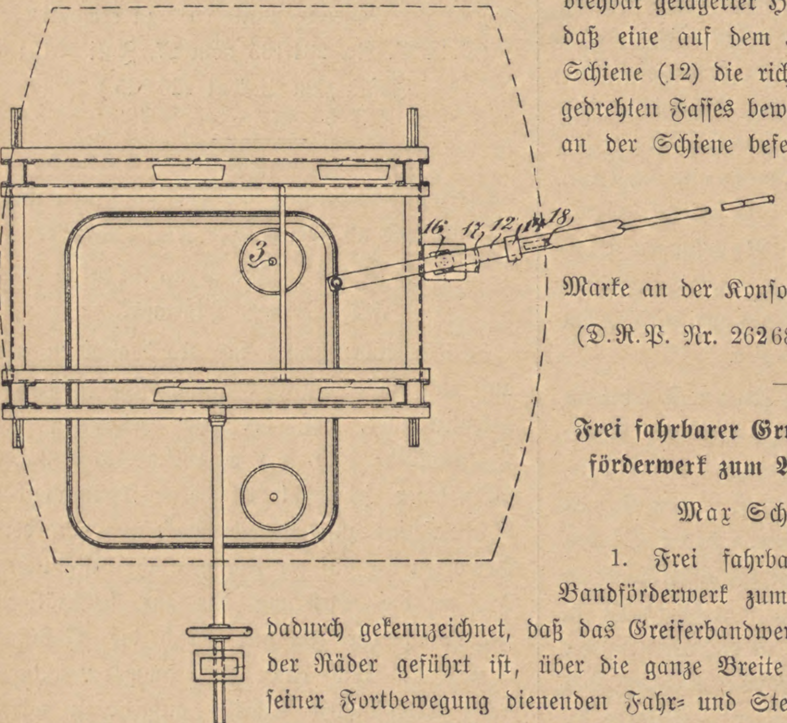


Abb. 2 zu Nr. 262 689.

(D. R. P. Nr. 262 689 vom 24. Oktober 1912.)

Frei fahrbarer Grünmalzwender mit Bandförderwerk zum Anheben des Keimgutes.

Max Schuſter in Wien.

1. Frei fahrbarer Grünmalzwender mit Bandförderwerk zum Anheben des Keimgutes, dadurch gekennzeichnet, daß das Greiferbandwerk über den höchſten Punkt der Räder geführt iſt, über die ganze Breite des Wenders und die zu ſeiner Fortbewegung dienenden Fahr- und Steuerräder hinübergreift und an ſeinem vorderen Ende über eine Führungsrolle geleitet iſt, die derart angeordnet iſt, daß die Greifer des Förderbandes von oben in die Keimgutſchicht eingreifen und durch den Widerſtand des Keimgutes die Vorwärtsbewegung unterſtützen.

2. Frei fahrbarer Grünmalzwender nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwecks ſeitlicher Lockerung des Keimgutes vorn an den Seitenwänden Scheiben angeordnet ſind, die in entgegengeſetzter Richtung wie die Laufräder umlaufen.

(D. R. P. Nr. 262 822 vom 11. Februar 1911.)

Einrichtung für Flaſchenſpülung mit im Kreislauf geführtem Spülwaſſer.

Hans Zirngibl in München-Solln.

Einrichtung für Flaſchenſpülung mit im Kreislauf geführtem Spülwaſſer, dadurch gekennzeichnet, daß in den Kreislauf Vorrichtungen zum Reinigen und Kühlen des Waſſers eingeſchaltet ſind.

(D. R. P. Nr. 261 163 vom 10. April 1912.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 64b. Sch. 43 162. Vorrichtung zum Zu- und Abführen von Flaſchen für Füllmaſchinen u. dgl. mit umlaufendem Flaſchentiſch. Fa. Gebrüder Schäffler, Berlin. 20. Februar 1913.

Patent-Erteilungen.

Kl. 64b. Nr. 266 491. Flaſcheneinweichmaſchine Zuſ. z. Pat. Nr. 249 229. Richard Papperitz, Berlin, Beuſſelſtraße 26. 17. April 1913. P. 30 708.

Kl. 64b. Nr. 266 550. Maſchine zum Verſchließen von Flaſchen od. dgl. mittels aus einem über die Flaſchenmündung geführten Band ausgeſtanzter Verſchlußſcheiben. Anders Anderſſon Roſengren, Malmö, Schweden; Vertr: A. Loll, Pat.-Anw., Berlin SW. 48. 8. November 1911. R. 34 238.

Kl. 64b. Nr. 266 701. Korkmaſchine mit Einrichtung zum Trocknen der Korke mittels eines Luftſtromes. Société Veuve Victor Lemaire & fils, Epernay, Frankr.; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 11. 22. Dezember 1911. S. 37 108.
Priorität aus der Anmeldung in Frankreich vom 22. Dezember 1910 anerkannt.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6b. Nr. 570 638. Einmaiſcher aus einem ringförmigen Doppelrohr zur Bildung eines Waſſerſchlauches. Alfred Dietſche, Todtnau. 4. April 1912 D. 22 291.

Kl. 6f. Nr. 570 052. Faßausleuchtlampe mit Trockenbatterie und Verlängerung für beliebig große Fäſſer. Wilhelm Heß, Wien; Vertr.: Hermann Heß, Pforzheim, Obere Rodſtr. 6. 3. September 1913. H. 62 637. Öſterreich, 13. Mai 1913.

Kl. 6f. Nr. 570 542. Faßſchwefler. Gottlieb Roth, Beutelsbach i. Remstal, Württ. 8. September 1913. R. 37 040.

Kl. 64b. Nr. 568 395. Vorrichtung zum Reinigen von Bierleitungen u. dgl. Karl Schürmann, Hamm i. W., Widumſtraße 24 27. Auguſt 1913. Sch. 49537.

Kl. 64b. Nr. 568 462. Vorrichtung zum Reinigen von Bierleitungen u. dgl. Karl Schürmann, Hamm i. W., Widumſtraße 24. 27. Auguſt 1913. Sch. 49538.

Kl. 64c. Nr. 568 100. Schraubenſpund mit auswechſelbarer Holzquerſcheibe für Bauchanſtich an Biertransportfäſſern. Hermann Pfeil, Gera, R., Hoſpitalſtr. 28. 29. Auguſt 1913. P. 24 012.

1. November 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 44.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**
redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Über den Einfluß des Brauwaſſers, des Auflöſungsgrades des Malzes und des Maiſchverfahrens auf den Stickſtoffgehalt der Würze, insbeſondere auf den Gehalt der Würze an aſſimilierbarem Stickſtoff. S. 565.
Zur Verwendung der Gärungskohlenſäure. S. 567.
Neues Verfahren zum Abblaſen des Keſſelſchlammes. S. 567.
Die im September 1913 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze. S. 568.
Literatur. S. 570.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. 571.
Patent-Angelegenheiten. S. 572.

Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über den Einfluß des Brauwaſſers, des Auflöſungsgrades des Malzes und des Maiſchverfahrens auf den Stickſtoffgehalt der Würze, insbeſondere auf den Gehalt der Würze an aſſimilierbarem Stickſtoff.

Von **Wilhelm Windiſch**, **Heinrich Aſemann** und **Otto Hoffmann**.

Die Stickſtoffſubſtanzen ſind nach wie vor die wichtigſten, intereſſanteſten und am wenigſten klargeſtellten Hauptbeſtandteile des Malzes, der Würze und des Bieres. Zur Erforſchung dieſer Körper iſt ſchon eine Unſumme von Arbeit verrichtet worden; die Stickſtofffrage in der Brauerei iſt aber noch nach wie vor akut, und erſt eine weitere Unſumme von Arbeit wird ſie vielleicht eines Tages der Löſung entgegenführen können.

Eigentlich wiſſen wir über die Art und die Bedeutung der Stickſtoffſubſtanzen in Malz, Würze und Bier erſt das Allernotwendigſte und Gröbſte: wir wiſſen, daß gewiſſe Stickſtoffſubſtanzen bei der Vollmundigkeit und Schaumhaltigkeit des Bieres beteiligt ſind, daß andere wieder für die Hefenernährung, ſowohl für das Wachstum der Hefe, als auch für die Zymaſebildung notwendig ſind. Selbſt wenn wir imſtande wären, die einzelnen Stickſtoffverbindungen, die für dieſe Funktionen maßgebend ſind, zu iſolieren und in ihrer Einzelbedeutung zu erkennen, ſo wäre die Stickſtofffrage damit noch lange nicht erſchöpft; auch für weitere Werteigenſchaften des Bieres kommen ſicherlich Stickſtoffkörper ebenfalls noch in Betracht, nämlich für die Azidität und das Aroma des Bieres, indem gewiſſe Eiweißabbauprodukte bei der Hefengärung organiſche Säuren einerſeits und höhere Alkohole andererſeits abſpalten, die ſich mit den bei der Gärung und Lagerung entſtehenden Säuren vereſtern und ſich auf dieſe Weiſe am Aroma maßgebend beteiligen können.

In den vorliegenden Mitteilungen ſoll von all dieſen Verhältniſſen nicht die Rede ſein. Sie befaſſen ſich in der Hauptſache mit dem aſſimilierbaren Stickſtoff, d. h. mit den Stickſtoffverbindungen, die der Hefe als Nährſtoff dienen können.

Der aſſimilierbare Stickſtoff hat für den Brauer eine doppelte Bedeutung: eine poſitive und eine negative.

Die Hefe braucht zu ihrer Ernährung und normalen Tätigkeit eine ausreichende Menge von Stickſtoffnahrung. Wir haben alſo dafür zu ſorgen, daß der Hefe auf dem Gärbottich und Lagerfaß der aſſimilierbare Stickſtoff in genügender Menge zur Verfügung ſteht.

Auf den Gehalt der Würzen an aſſimilierbarem Stickſtoff können nach verbreiteter Anſchauung nun die verſchiedenſten Faktoren von Einfluß ſein: der Charakter des Malzes, ob mehr oder weniger weit gelöſt, das Brauwaſſer, je nach der Menge und Art der darin enthaltenen Mineralſalze, das Maiſchverfahren u. a. m.

Beim Auftreten von Gärungsſtörungen glaubte man ſtellenweiſe, dieſe auf unzureichende Ernährung der Hefe infolge Mangels an geeigneten Stickſtoffſubſtanzen zurückführen zu müſſen. Im verfloſſenen Jahre waren Gärungsſtörungen an der Tagesordnung, die man wiſſenſchaftlich nicht erklären konnte und trotz des reichhaltigen Materials auch heute noch nicht in ihren Urſachen ausreichend klargeſtellt hat.

Da abnorme Gärungserſcheinungen, wie ſie im vergangenen Jahre vielfach auftraten, periodiſch wiederkehren, d. h. wie die Erfahrung gelehrt hat, an beſtimmte Jahrgänge gebunden ſind, kann man wohl mit Recht die Urſache in der Beſchaffenheit der letztjährigen Gerſte ſuchen, und es iſt nur mit Freuden zu begrüßen, wenn von ſeiten der wiſſenſchaftlichen Forſchung, wie z. B. ſeitens der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin durch F. **Schönfeld**, umfaſſende vergleichende Unterſuchungen in Angriff genommen worden ſind, auf Grund deren die Eigenart der letztjährigen Gerſte charakteriſiert, d. h. durch die feſtgeſtellt werden ſollte, inwieweit ſich die Gerſten und Malze bzw. Würzen, die die Gärungsſtörungen zeigten, von den Roh- und Zwiſchenprodukten anderer Jahrgänge, die keine weit verbreiteten Störungen im Gär- und Lagerkeller aufwieſen, in ihrer Zuſammenſetzung unterſcheiden. Daß das große Problem des intimen Hefelebens, an das unſere erſten wiſſenſchaftlichen Fachleute ſchon eine ganze Lebensarbeit geſetzt haben, im Handumdrehen gelöſt wird, iſt wohl kaum zu erhoffen. Deswegen dürfen aber die zuſtändigen Stellen in ihrer Arbeit nicht erlahmen, ſondern müſſen weiter fortfahren, Bauſtein um Bauſtein heranzutragen, aus dem das große Gebäude der Biologie und Phyſiologie der Hefe errichtet werden ſoll.

Stellenweiſe iſt der Meinung Nahrung gegeben worden, daß an den Gärungsſtörungen des vergangenen Jahres die Beſchaffenheit des Malzes, beſſer geſagt, der Auflöſungsgrad des Malzes die Hauptſchuld trage, und man glaubte, mit einem eigentlich gar nichts beſagenden und erklärenden Schlagwort die große Frage wenigſtens zu einem weitgehenden Teil gelöſt zu haben. Wir beſtreiten das aufs entſchiedenſte und behalten uns vor, in einer der nächſten Nummern der Wochenſchrift eingehender darauf zurückzukommen.

Unter anderem wurde auch kürzlich wieder die ſchon früher oft gehörte Behauptung aufgeſtellt, daß die Würzen aus kürzer gewachſenen Malzen nicht die genügende Menge von aſſimilierbarem Stickſtoff aufwieſen, die üblen Gärungserſcheinungen alſo auf ungenügende Ernährung der Hefe zurückzuführen ſeien.

Auf dieſem Punkt wird die vorliegende Arbeit ausführlicher eingehen.

Daß die Zuſammenſetzung des Brauwaſſers ebenfalls auf die Zuſammenſetzung der Würze bez. der Stickſtoffverbindungen Einfluß ausüben kann, iſt wohl als erwieſen anzuſehen. So fand z. B. **Lott** (Journal of the federated Instituts of Brewing 1897, S. 358) eine Zunahme des Stickſtoffgehaltes bei Würzen aus Wäſſern mit Magneſiumſulfat, Chlorkalzium und Chlornatrium, eine Abnahme dagegen bei Kalzium- und Magneſiumkarbonat.

Petit und **Labouraſſe** (Comptes rendus de l'Académie des sciences 1900, S. 394) fanden dasſelbe bezüglich des Gipſes und des Kochſalzes bzw. des Natriumbikarbonates.

Windiſch und **Boden** (Wochenſchrift für Brauerei 1904) ſtellten feſt, daß Gipswaſſer ſowohl größere Mengen Stickſtoffkörper beim Maiſchen löſt, als auch einen weitergehenden Abbau der Eiweißſtoffe bewirkte.

Windiſch und **Lüders** ſtellten in einer noch nicht veröffentlichten größeren Arbeit über die Wirkung des kohlenſauren Kalkes beim Maiſchen feſt, daß dieſes Erdſalz ſowohl die Eiweißlöſung, als auch den Eiweißabbau ſchädigt.

Der ſchädigende Einfluß der Karbonate auf Eiweißlöſung und Eiweißabbau hängt zuſammen mit der alkaliſchen Reaktion der Karbonate, durch die die Reaktion der Maiſche zu Ungunſten des proteolytiſchen Enzyms verändert wird.

Andererſeits beruht die fördernde Wirkung des Gypſes und anderer Erdſalze auf der Tatſache, daß dieſes Salz die alkaliſchen Phosphorſäureverbindungen der Maiſche unter Abſcheidung von unlöslichem Trikalziumphosphat in gegen Lackmus ſaure, gegen Methylorange neutrale Verbindungen überführt und daß dieſe Reaktion die Arbeit der Enzyme, auch der Peptaſe begünſtigt.

Im Einklang mit dieſen Ergebniſſen fand Brown (Die Stickſtofffrage in der Brauerei 1909, S. 257), daß beim Arbeiten mit vier Wäſſern: deſtilliertem Waſſer, Erd-Karbonatwaſſer, Karbonat-Gypswaſſer und Sodawaſſer das deſtillierte Waſſer die ſtickſtoffreichſten Würzen gab.

Den fördernden Einfluß der Erdſalze außer den Karbonaten haben auch Fernbach und Hubert (Wochenſchrift für Brauerei 1900, S.570) dargetan, indem ſie mit deſtiliertem Waſſer für ſich und nach Zuſatz von 40 g Chlorkalzium aufs Hektoliter maiſchten. Die mit dem Chlorkalzium hergeſtellte Würze enthielt 12 pCt. mehr Stickſtoff.

* * *

Kann man es ſomit als feſtſtehend betrachten, daß die Waſſerſalze den Stickſtoffgehalt und die Stickſtoffart der Würze zu beeinfluſſen imſtande ſind, ſo unterliegt es keinem Zweifel, daß in der gleichen Richtung ſich auch der Einfluß des Maiſchverfahrens bewegt. Als ſeinerzeit das Vormaiſch- und Eiweißraſtverfahren zur Diskuſſion ſtand, haben wir (Wochenſchrift für Brauerei 1908) und andere in zahlreichen Unterſuchungen feſtgeſtellt, daß beide Verfahren den Eiweißreichtum der Würze erhöhen, und ſpäter (Wochenſchrift für Brauerei 1912, S.273 ff.) haben Windiſch und Reiſer in einer umfaſſenden Arbeit „über den Einfluß der Mälzungsdauer und des Maiſchverfahrens auf die Zuſammenſetzung der Würze in bezug auf Eiweißſtoffe, Kohlenhydrate und Salze" den Nachweis geführt, daß durch das Maiſchverfahren nicht nur die Menge, ſondern auch die Art der Stickſtoffſubſtanzen der Würze erheblich beeinflußt werden können. Wir arbeiteten bei dieſen Verſuchen mit kurz- und langgewachſenem Malz und konnten feſtſtellen, daß man durch geeignetes, der Eiweißlöſung und dem Eiweißabbau Rechnung tragendes Maiſchen die Würzen aus Kurz- und Langmalz bezüglich der Menge und der Art der Stickſtoffſubſtanzen einander ſehr ähnlich, praktiſch faſt gleich machen kann, ſoweit wenigſtens die Sortierung des Stickſtoffs nach Gruppenfällungen dieſen Schluß zuläßt.

* * *

Bei allen dieſen Unterſuchungen wurde neben dem Geſamtſtickſtoff auch noch die Art der Stickſtoffverbindungen, ſoweit ſich dieſe aus der Gruppierung derſelben durch verſchiedene Fällungsmittel charakteriſieren ließ, berückſichtigt; es wurden aber weder einzelne Stickſtoffverbindungen quantitativ beſtimmt, noch z. B. der aſſimilierbare Stickſtoff, der für die Ernährung der Hefe in Betracht kommt, beſtimmt. Das war hauptſächlich der Zweck der vorliegenden Arbeit.

Den Stickſtoffkörpern, auch dem ſog. aſſimilierbaren Stickſtoff in der Würze gegenüber nehmen Vertreter der Wiſſenſchaft und auch der Praxis eine eigentümliche Stellung ein. Dieſe ergibt ſich zumeiſt aus unſeren leider immer noch höchſt mangelhaften Kenntniſſen über dieſe Körper, aus ihren verſchiedenen Funktionen, die zum Teil nützlich, zum Teil ſchädlich für den Brauer ſein können, dann aber auch aus den Zwecken, die mit einer Meinungsäußerung zur Stickſtofffrage verfolgt werden. Will man ſeine Stellung gegen die ſtickſtoffarmen Gerſten oder die kürzer gemälzten Malze begründen, dann ſagt man: Die Hefe erhält in den Würzen aus dieſen Materialien nicht genügend Stickſtoffnahrung, die Vollmundigkeit und Schaumhaltigkeit des Bieres leidet not, weil es an den hierzu nötigen Eiweißſtoffen fehlt. Will man dagegen den die Ausbeute ſteigernden, aber auch gleichzeitig den Stickſtoffgehalt der Würzen erhöhenden Maiſchverfahren einen Tadel ausſprechen oder ſeine Abneigung gegen etwas eiweißreichere Gerſten begründen, ſo beſchuldigt man das Eiweiß bzw. die Stickſtoffverbindungen, daß ſie die Hefe übermäſten und degenerieren und auf dieſe Weiſe Gärungsſtörungen verurſachen, daß ſie die Haltbarkeit des Bieres gefährden, indem die Biere entweder eiweißtrüb werden oder den wilden Hefen und Bakterien anheimfallen u. a. m. Auf dieſe Worte ohne Inhalt und Beweiskraft folgt dann meiſtens der den Geber ſichtlich befriedigende Rat: man ſolle, wie überall, ſo auch hier den goldenen Mittelweg gehen. Man iſt mit ſolchen Gefühlsäußerungen zwar des Beifalls der Mittelmäßigkeit in unſerem Gewerbe ſicher; dieſe hat uns aber noch keinen Schritt weitergebracht. Die Aufgabe der Vertreter der Brauwiſſenſchaft und des Fortſchritts darf es aber nicht ſein, die Mittelmäßigkeit durch nichtsſagende, aber ſie beruhigende Redensarten noch zufriedener zu machen als ſie es ſchon iſt. Erkenntniſſe wollen wir haben, um fortſchreiten zu können, und zwar nicht nur empiriſche, lediglich auf Grund von Beobachtungen geſammelte, ſondern durch tiefgründige wiſſenſchaftliche Arbeit uns gewordene Erkenntniſſe.

* * *

Unſere vorliegende Arbeit beſchäftigt ſich in der Hauptſache mit dem für die Hefe aſſimilierbaren Stickſtoff der Würze, deſſen Abhängigkeit von der Malzart, von der Beſchaffenheit des Brauwaſſers und dem Maiſchverfahren wir feſtzuſtellen verſuchten.

Eine exakt-chemiſche Methode zur Beſtimmung des aſſimilierbaren Stickſtoffs gibt es nicht. Neuerdings hat Petit (ſiehe dieſe Wochenſchrift 1912, S. 351) eine ſolche Methode zur Unterſuchung der Würzen auf aſſimilierbares Eiweiß auszuarbeiten verſucht, und zwar gründet er dieſe Methode auf das Verhalten der Stickſtoffſubſtanzen der Würze und des Bieres gegen Azeton. Die erſten Angaben über das Verhalten von Azeton gegen Eiweißkörper finden wir von Th. Weil in den Berichten der Deutſchen chemiſchen Geſellſchaft, 1900, wo der Verfaſſer angibt, mit Azeton Eiereiweiß, Kaſein, Protalbumoſe, Seidenpepton und Leimlöſung, Milch, Koloſtrum und Blut mit Azeton ausgefällt zu haben. Weitere Angaben über Eiweiß-Azetonfällung konnten wir in der Literatur nicht finden.

Petit glaubte nun, einen Zuſammenhang zwiſchen dem azetonlöslichen und aſſimilierbaren Stickſtoff gefunden zu haben; der aſſimilierbare Stickſtoff ſoll nämlich 80 pCt. des azetonlöslichen ausmachen. Wir können, wie gleich vorweg bemerkt ſein mag, dieſe Angabe auf Grund unſerer Unterſuchungen nicht beſtätigen.

Mangels einer wirklich brauchbaren, exakten chemiſchen Methode lag es nahe, den aſſimilierbaren Stickſtoff in Würzen und Bieren auf dem Wege der Gärung zu ermitteln. Man ſtellt feſt, wieviel Stickſtoff Hefe unter den günſtigſten Bedingungen aus einer Würze herauszunehmen vermag und bezeichnet dieſen Stickſtoff als aſſimilierbaren. Gegen das Prinzip dieſer Methode ſind wohl niemals Einwände laut geworden; die dabei angewandte Methodik war aber im einen oder anderen Falle zu beanſtanden.

Den Weg der Beſtimmung des aſſimilierbaren Stickſtoffs durch Gärung haben ſchon mehrere Forſcher eingeſchlagen

Brown (Wochenſchrift für Brauerei 1907) verſetzte Malzauszüge, deren Gehalt an aſſimilierbarem Stickſtoff er beſtimmen wollte, mit einer beſtimmten Menge Rohrzucker und 0,1 g gepreßter Hefe auf 100 ccm und vergor bei Zimmertemperatur 5—8 Tage, wobei er zu Anfang die Gärflüſſigkeit 8 Stunden kräftig lüftete. Dann filtrierte er und beſtimmte im Filtrat den Stickſtoff wieder, der verblieben war. Das Filtrat entgeiſtete er, verſetzte es wieder mit Rohrzucker und vergor es in derſelben Weiſe. Das wiederholte er ſtellenweiſe bis zu einer fünfmaligen Durchgärung. Im ganzen verbrauchte er auf dieſe Weiſe 62–63 pCt. des Geſamtſtickſtoffs. Den gleichen Verſuch führte er auch mit Würze durch, in der er durch drei Gärungen nur 54,6 pCt. aſſimilierbaren Stickſtoff feſtſtellte.

Die Tatſache, daß die Würze weniger aſſimilierbares Eiweiß enthält als der kalte Malzauszug, iſt auffallend, erklärt ſich aber ungezwungen aus der Darſtellungsweiſe der beiden Flüſſigkeiten: Der kalte Malzauszug wird hergeſtellt durch vielſtündiges Digerieren des Malzſchrotes mit kaltem Waſſer (Vormaiſchen); dieſe Arbeitsweiſe begünſtigt die Löſung und auch den Abbau der Stickſtoffverbindungen; die Würze wurde hergeſtellt durch zweiſtündiges Maiſchen bei annähernd 70° C., wobei das peptatiſche Enzym ſchon lahmgelegt iſt und weder Eiweiß löſen, noch gelöſtes Eiweiß abbauen kann.

Dieſe Methode der Beſtimmung des aſſimilierbaren Eiweißes führte Müller-Thurgau ſchon im Jahre 1888 durch. Er vergor Weinmoſt in ſechs aufeinanderfolgenden Gärungen, filtrierte nach jeder Gärung ab und beſtimmte im Filtrat den Stickſtoff. Dann entgeiſtete er das Filtrat, verſetzte es aufs neue mit Zucker und Hefe. Er unterſcheidet ſich in ſeiner Arbeitsweiſe von Brown dadurch, daß er bei der Gärung nicht lüftete, aber dafür mehr Gärungen durchführte.

Petit (Brasserie et Malterie 1912, No. 5) glaubte den aſſimilierbaren Stickſtoff ſchon durch einmalige Gärung beſtimmen zu können. Er tat dies mit der ausgeſprochenen Abſicht, nur diejenige Stickſtoffmenge zu ermitteln, die die Hefe im Höchſtfalle unter praktiſchen Verhältniſſen zu aſſimilieren vermag. Er verfuhr in der Weiſe, daß er den Geſamtſtickſtoff in der Würze beſtimmte, die Würze ſteriliſierte, mit einer Reinhefe bei höchſtens 12° durch 12 Tage vergor und in dem Bier ebenfalls den Stickſtoff beſtimmte.

Schönfeld (Wochenſchrift für Brauerei 1913, Nr. 17, S. 254) beſtimmte den aſſimilierbaren Stickſtoff in folgender Weiſe:

Die urſprüngliche Würze wurde aufs Doppelte verdünnt und hierauf mit 2 pCt. Rohrzucker verſetzt. Sie wurde dann mit 3 pCt. Brennereihefe angeſtellt und unter ſtändigem Luftdurchleiten 6 Stunden bei 25° C. vergoren.

In ähnlicher Weiſe arbeitete bereits Hayduck im Jahre 1884 (Wochenſchrift für Brauerei, 1884, Nr. 5, S. 62). Er löſte 50 g Rohrzucker in 400 ccm Bier und verdünnte mit Waſſer auf 500 ccm, ſetzte 2 g Getreidepreßhefe hinzu und vergor zwei Tage bei 30° C.

Die erſten Verſuche, den aſſimilierbaren Stickſtoff durch Vergärung mit Hefe zu beſtimmen, dürften aber bereits im Jahre 1883 von Delbrück durchgeführt ſein, der in Nr. 3 der Korreſpondenz der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin, der Vorläuferin der Wochenſchrift für Brauerei, in einem Artikel, betitelt: „Beiträge zur Aufnahme des Stickſtoffs durch die Hefe“, über dieſen Gegenſtand berichtet.

(Fortſetzung folgt.)

Zur Verwendung der Gärungskohlenſäure.

In einem Vortrage, den Geheimrat Nernſt anläßlich der 10. Jahresverſammlung des Deutſchen Muſeums zu München hielt, wurde über die Pflanzenernährung nach der „Chemikerzeitung“ (Cöthen) 1913, Seite 1260, folgendes ausgeführt:

„Ein Grundgeſetz für das Gedeihen der Pflanze beſteht darin, daß ihr ſämtliche Stoffe oder Agentien, deren ſie zu ihrer Nahrung bedarf, in hinreichender Menge zur Verfügung ſtehen; man kann alſo nicht z B. durch Überfluß von Stickſtoff den Phosphor oder gar Regen und Sonnenſchein entbehrlich machen. Sind wir nun auch in der Lage, dieſer Bedingung vollſtändig zu entſprechen? Dieſe Frage kann bejaht werden, was den Stickſtoff, den Phosphor, das Kali uſw., auch was die phyſikaliſche Beſchaffenheit des Bodens, insbeſondere den Humusgehalt, anlangt. Aber auf eine merkwürdige Tatſache ſtoßen wir: die Hauptnahrung der Pflanze beſteht in der Aſſimilierung des Kohlenſtoffs aus der Kohlenſäure der Luft durch Mitwirkung der Sonne, die die Arbeitsleiſtung zur Aufſpaltung von Kohlenſäure und Waſſerdampf beſorgt. Nun iſt aber die Kohlenſäure in der Luft nur in recht geringen Mengen vorhanden, nämlich nur zu etwa $^{4}/_{10000}$, und es iſt zu erwarten, daß über einem im beſten Wachstum und von der Sonne beſchienenen Getreidefelde, zumal bei Windſtille, eine ſtarke Verarmung an Kohlenſäure auftritt. Meſſende Verſuche liegen hierüber allerdings nicht vor. Man kann aber jedenfalls ſagen, daß die Pflanze an ihrem hauptſächlichſten Nahrungsmittel geradezu Hunger leidet, und es entſteht die Aufgabe für die Technik, hier auf Abhilfe zu ſinnen. Verſuche von Hugo Fiſcher, die in den letzten Jahren veröffentlicht wurden, und bei denen man den Pflanzenwuchs in mit Kohlenſäure angereicherter Atmoſphäre unterſuchte, ergaben höchſt überraſchende Reſultate. Es zeigte ſich eine weſentliche Steigerung der Pflanzenentwicklung, insbeſondere ihrer Blühwilligkeit, ſo daß eine künſtliche Düngung mit Kohlenſäuregas zu einem großen Fortſchritt führen würde. In techniſcher Hinſicht ſtehen wir hier aber vor einer großen Schwierigkeit; von Gewächshäuſern abgeſehen, erſcheint es zunächſt unmöglich, die über Getreidefeldern befindliche Luft mit Kohlenſäure anzureichern. Ein Windſtoß oder auch nur ein leiſer Luftzug würde den in großen Quantitäten natürlich recht koſtſpieligen Düngeſtoff dem Nutzbereich der Pflanze unwiederbringlich entführen. Es bleibt als einziger Ausweg, die Atmoſphäre unſeres Planeten, am einfachſten wohl durch Verbrennung ungeheurer Mengen von Steinkohlen, vielleicht auch unter gleichzeitiger Erhitzung von Kreide, die hierbei in Kalk und Kohlenſäure zerfällt, mit Kohlenſäure anzureichern. Man kann leicht berechnen, daß ein mäßiger Bruchteil der auf unſerer Erde befindlichen Kohlenvorräte genügen würde, um den Kohlenſäuregehalt der Atmoſphäre auf z. B. den fünffachen Betrag zu bringen, was zur Erzielung einer ſtark erhöhten Fruchtbarkeit nach unſeren bisherigen Erfahrungen, die allerdings noch zu vervollkommnen wären, ausreichend erſcheint. Eine Erhöhung der mittleren Jahrestemperatur, die an den beiden Polen am ſtärkſten und auf dem Äquator unmerklich wäre, würde eine erfreuliche Begleiterſcheinung dieſes gewaltigſten aller Düngungsverſuche ſein. Aber das Projekt, wenn es auch als die größte Aufgabe erſcheint, die man der menſchlichen Technik ſtellen kann, erweiſt ſich bei näherer Betrachtung und Durchrechnung als ſo abenteuerlich, daß ein weietres Eingehen aus dem Rahmen der gegenwärtigen Betrachtungen herausfallen würde.“

Hierzu ſei zu bemerken, daß die Anreicherung der Atmoſphäre an Kohlenſäure durch Verbrennen von Steinkohle oder durch Erhitzen von Kalkſtein, kohlenſaurem Kalk, nicht zu dem erwünſchten Erfolge führen kann, da dieſe kohlenſauren Gaſe infolge ihres ſtark erhitzten Zuſtandes in die höheren Luftſchichten entweichen und ſomit den Pflanzen nicht unmittelbar zugute kommen. Steinkohle ſelbſt wird ja in genügendem Maße bereits in unſeren Induſtrien verbrannt, ſie hat aber neben der Entwicklung von Kohlenſäure noch die unangenehme Beigabe, wegen ihres Pyritgehaltes auch ſchweflige Säure zu erzeugen, welch letztere ein Pflanzengift iſt.

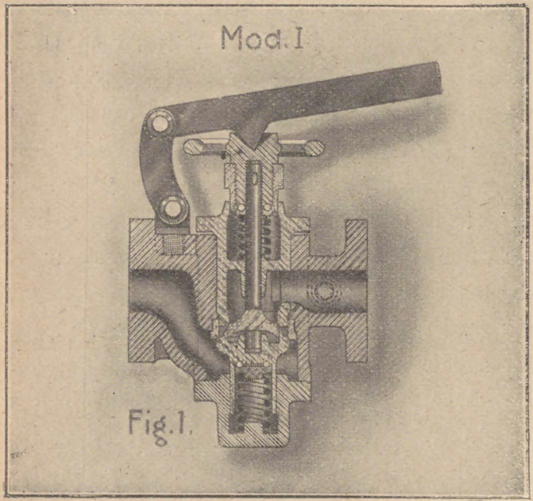
In unſeren Gärungsgewerben jedoch erzeugen wir eine reine und kalte Kohlenſäure, welche nicht wie beim Steinkohlen- oder Kreidegas infolge des Erhitzens bei dieſen Stoffen leichter, ſondern ſchwerer als die Luft iſt. Es wäre daher die Möglichkeit gegeben, die Gärungskohlenſäure, über deren Verwertung ich mich bereits in der „Wochenſchrift“ 1900, Seite 161, äußerte, im Sinne von Nernſt nutzbar zu machen, allerdings nur bei landwirtſchaftlichen Betrieben.

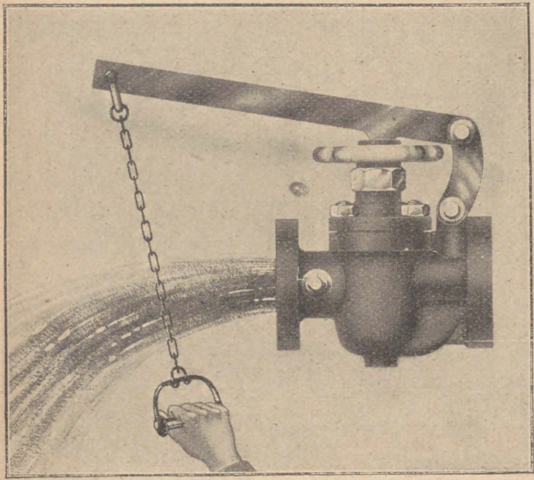
Iſt eine Brauerei oder Brennerei ſo gelegen, daß ſie in unmittelbarer Nähe bebaute Felder hat, ſo könnte ſie durch eine verhältnismäßig einfache Rohrleitung das Stickgas, die Kohlenſäure ihres Gärkellers auf dieſe Felder ableiten, um ſo den Pflanzenwuchs nach Hugo Fiſcher zu fördern. Will man noch weiter gehen, ſo könnte man die Parzelle, auf welche die Gärkellerluft abgeleitet wird, mit einer niedrigen Mauer umfaſſen, um die Kohlenſäure möglichſt zurückzuhalten. Dr. B.

Neues Verfahren zum Abblaſen des Keſſelſchlammes.

Über die großen Nachteile durch Schlammablagerungen im Dampfkeſſel iſt man ſich mit der Zeit immer klarer geworden, und zwar ſpeziell dadurch, daß man mit allen Mitteln die Wirtſchaftlichkeit des Betriebes zu heben ſucht.

Man hat konſtatiert, daß die Verdampfungstätigkeit des Dampfkeſſels ſehr dadurch beeinträchtigt wird, wenn ſich im Waſſer der Schlamm und eventuell die Soda übermäßig anreichert. Die Zirkulation des Waſſers wird durch die Schlammanreicherung ganz weſentlich behindert, wodurch der Keſſel ungleichmäßig erwärmt wird und Spannungen entſtehen, welche Leckagen mit ſich bringen und Reparaturen erforderlich machen. Ferner iſt zu beachten, daß der Schlamm an den Heizflächen feſtbrennt und dadurch den läſtigen Keſſelſtein erzeugt, welcher wiederum einen erheblichen Kohlenmehrverbrauch im Gefolge hat.





Die Tatſache, daß in den allermeiſten Betrieben zu wenig auf die regelmäßige Entfernung des Schlammes aus dem Keſſel Bedacht genommen wurde, iſt wohl darauf zurückzuführen, daß man ſich bisher zu wenig über die großen Nachteile der Schlammanſammlung klar war. Außerdem aber auch darauf, daß man tatſächlich nicht in der Lage war, dieſen Schlamm regelmäßig zu entfernen, da es an einem geeigneten Organ fehlte, mit welchem man während des Betriebes den Schlamm abblaſen konnte, ohne dabei einen großen Waſſer- bzw. Wärmeverluſt zu haben. Die Behauptung einiger Kreiſe, daß ein Abblaſen des Schlammes während des Betriebes unmöglich ſei, war nur allzu berechtigt, da es bisher an einem geeigneten Organ fehlte. Denn mit dem gewöhnlichen Ablaßhahn oder mit einem Spindelventil läßt ſich dieſes wirklich nicht erreichen, und zwar wegen der Umſtändlichkeit der Bedienung dieſer Ablaßorgane.

Dieſe Tatſache und der Wunſch, den ſchädlichen Schlamm aus dem Keſſel zu entfernen, führte zu eingehenden Verſuchen, welche ein ſehr intereſſantes und nützliches Reſultat hatten, durch welches es nunmehr ermöglicht iſt, den Schlamm regelmäßig ohne Waſſer- bzw. Wärmeverluſt aus dem Keſſel zu entfernen.

Bisher wurde in faſt allen Keſſelbetrieben das Abblaſen des Keſſelſchlammes, wenn es überhaupt geſchah, in falſcher Weiſe vorgenommen. Man beabſichtigte den Schlamm aus dem Keſſel zu entfernen, blies aber infolge der ungeeigneten Ablaßorgane mit dem Schlamm, auch große Mengen klares Waſſer ab, was einen Verluſt bedeutet, denn zur Erwärmung des Waſſers iſt Kohle nötig.

Man beobachtet in vielen Keſſelhäuſern, daß das Ablaßorgan von Zeit zu Zeit, eventuell täglich, für einige Minuten zum Abblaſen des Schlammes geöffnet wird. Das iſt falſch, denn nicht für einige Minuten darf man das Ablaßventil öffnen, ſondern nur für einige Sekunden.

Bei dem jedesmaligen Öffnen des Ablaßorganes wird nur der Schlamm aus dem Keſſel entfernt, welcher in der nächſten Nähe des Ablaßſtutzens liegt, einerlei, wie lange man das Ablaßorgan geöffnet hält. Es entſteht durch das Abblaſen in dem Schlammlager über dem Ablaßſtutzen ſozuſagen ein Trichter, iſt dieſer gebildet, was in 3 bis 5 Sekunden der Fall iſt, dann fließt nur noch klares Waſſer ab. Hieraus ergibt ſich, daß das Ablaßorgan nicht länger als 3 bis 5 Sekunden geöffnet gehalten werden darf.

Der in dem Schlammlager entſtandene Trichter wird aus dem übrigen Schlammbeſtand in etwa ein bis zwei Stunden wieder gefüllt, da ſelbſtverſtändlich der Schlamm das Beſtreben hat, ſich in den frei gewordenen Raum (Trichter) zu ſchieben.

Hieraus ergibt ſich, daß das Abſchlämmen des Keſſels etwa alle zwei bis drei Stunden für etwa drei bis fünf Sekunden vorgenommen werden muß. Durch dieſe Methode wird wirklich Schlamm aus dem Keſſel entfernt und unnötiger Waſſerverluſt vermieden.

Selbſtverſtändlich braucht man zu dieſer Methode ein bequem zu bedienendes Ablaßventil. Spindelventile, welche am Handrand geöffnet werden müſſen, kann man nicht alle zwei Stunden für drei bis fünf Sekunden öffnen, bzw. ſollte man dem Keſſelperſonal dieſe umſtändliche und gefährliche Arbeit nicht zumuten.

Ein derartiges Ventil wird von der Firma Gerdts & Strauch, Bremen, unter dem Namen „Geſtra"-Ventil in den Handel gebracht.

Das Ventil (Figur I) wird vom Heizerſtande aus durch Tritt oder Kettenzug bedient, wodurch dem Keſſelperſonal das regelmäßige Abſchlämmen des Keſſels ohne Mühe ermöglicht wird.

Das „Geſtra"-Ventil beſitzt aber außerdem die wichtige Eigenſchaft, daß es voneinander unabhängige Abſchlußkegel beſitzt, wodurch eine doppelte Sicherheit gegen Undichtigkeiten erreicht wird.

Der eine, und zwar der Hauptkegel mit Sitz, iſt während des Betriebes zu Reparaturzwecken ausbaufähig. Das „Geſtra"-Ventil ſtellt alſo eigentlich zwei Abſchlußorgane in einem Gehäuſe dar.

Die im September 1913 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze.

Von **E. Weber**.

Im September 1913 wurden in unſerem analytiſchen Laboratorium 345 Gerſtenmalze und 1 Weizenmalz unterſucht.

A. Gerſtenmalze.

I. Farbentypus. Der Farbe nach waren 185 Malze (55 pCt.) für hellgelbe Biere, 85 (25 pCt.) für gelbe, 50 (15 pCt.) für goldgelbe, 10 (3 pCt.) für braungelbe und 5 (2 pCt.) für braune Biere geeignet. Außerdem wurden 4 Karamelmalze und 1 Farbmalz unterſucht.

II. Waſſer- und Extraktgehalt. Der Waſſer- und Extraktgehalt wurde in 335 Gerſtenmalzen feſtgeſtellt, und zwar wurde die Extraktbeſtimmung im Schrot und im Mehl bei 108 (32 pCt.), nur im Schrot bei 53 (16 pCt.) und nur im Mehl (ſog. Handelsanalyſe) bei 174 (52 pCt. der auf Extraktgehalt unterſuchten Proben) ausgeführt.

Von den übrigen 5 Gerſtenmalzen wurden 3 Proben nur auf Waſſergehalt, 1 Probe nur auf die Entwicklung des Blattkeims und 1 Probe nur auf diaſtatiſche Kraft unterſucht.

In der folgenden Tabelle I ſind die mittleren, niedrigſten und höchſten Werte des Waſſer- und Extraktgehaltes zuſammengeſtellt. Die Extraktgehalte der Malze wurden ermittelt auf Grund der bei 17,5° C. pyknometriſch feſtgeſtellten ſpezifiſchen Gewichte der Laboratoriumswürzen.

Tabelle I.

September 1913.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von Schrot pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von Mehl pCt.
185	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	5,39	76,2	77,5
	Niedrigſt . .	3,01	72,5	75,1
	Höchſt . . .	10,73	79,6	80,5
85	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	5,39	75,5	77,1
	Niedrigſt . .	3,11	70,4	72,6
	Höchſt . . .	12,85	77,6	78,9
50	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	5,39	75,5	77,3
	Niedrigſt . .	3,09	73,3	74,3
	Höchſt . . .	7,84	77,9	79,2
10	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	5,04	76,2	77,2
	Niedrigſt . .	3,58	74,6	75,9
	Höchſt . . .	7,73	77,7	78,3
5	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 109	3,94	—	76,9
	Typus 110	4,33	—	75,5
	Typus 115	3,94	—	75,9
	Typus 118	5,00	—	78,6
	Typus 119	4.98	73,4	75,5

Zu der Tabelle I iſt zu bemerken, daß die Mittelwerte des Extraktgehaltes im Schrot und im Mehl bei den hellen und den dunklen Malzen auch im Berichtsmonat wieder als recht niedrig bezeichnet werden müſſen.

In den folgenden Tabellen Ia und Ib ſind die hellen Malze (bis Farbentypus 50), nach der Höhe des Extraktgehaltes in Mehltrockenſubſtanz reſp. des Waſſergehaltes geordnet, zuſammengeſtellt, da, wie wir ſchon in den letzten Monatsberichten ausgeführt haben, dieſe beiden Tabellen von dem Extrakt- reſp. Waſſergehalt der hellen Malze entſchieden ein intereſſanteres Bild geben, als die reinen Mittelwerte.

Tabelle Ia.

Waſſergehalt der hellen Malze							
unter 4 pCt.		4,0 bis 4,5 pCt.		4,6 bis 5,0 pCt.		über 5 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt	Anzahl	pCt.
September 1913.							
19	5,9	41	12,8	67	21,0	193	60,3

Tabelle Ib.

September 1913.

Extraktgehalte in Mehltrockenſubſtanz.									
unter 78 pCt.		78,0 bis 78,9 pCt.		79,0 bis 79,9 pCt.		80,0 bis 80,9 pCt		über 81 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt	Anzahl	pCt.
193	73,1	61	23,1	8	3,0	2	0,8	0	0

Zu Tabelle Ib iſt zu bemerken, daß der Prozentgehalt der hellen Malze, welche in Mehltrockenſubſtanz 78 pCt. Extraktgehalt nicht erreichen, im Berichtsmonate gegenüber den vorhergehenden Monaten noch wieder erheblich zugenommen hat (73,1 pCt. gegen 69,4 pCt.); es iſt alſo im Berichtsmonate abermals eine Erniedrigung des Extraktgehalts der hellen Malze zu konſtatieren geweſen.

In der nebenſtehenden Tabelle II ſind die extraktreichſten Malze des Berichtsmonats, nach Farbentiefe und Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz geordnet, zuſammengeſtellt.

Tabelle II.

Typus	Länge des Blattkeimes in Kornlänge 1/2 bis 2/3	 3/4	 1/1	Harte Körner ganzglaſig pCt.	 halbglaſig pCt.	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in Trockenſubſtanz mit Schrot pCt.	 Mehl pCt.
20	20	75	5	1	4	3,35	77,8	78,7
21	—	—	—	—	6	4,83	—	78,8
22	20	80	—	1	5	5,62	78,2	79,2
23	25	65	10	3	4	4,83	79,0	79,4
24	35	65	—	—	3	4,03	78,6	79,5
25	25	75	—	1	4	4,57	79,6	80,3
53	10	85	5	—	3	4,98	—	78,9
59	20	80	—	2	4	5,62	—	78,4
94	10	85	5	2	4	4,27	—	77,6
95	20	85	5	2	4	4,32	77,1	78,3
118	20	75	5	—	2	5,00	—	78,6

III Auflöſung. Der Gehalt an harten ganz- und halbglaſigen Körnern war folgender:

Es enthielten ganz- und halbglaſige Körner:

bis 3 pCt... 3,3 pCt.
4—7 „ .. 52,5 „
8—12 „ .. 35,8 „
13—17 pCt... 6,3 pCt.
18—22 „ .. 1,5 „
über 22 „ .. 0,6 „

Die Auflöſung war daher bei 3,3 pCt. der Malze als fein zu bezeichnen, bei 52,5 pCt. als gut, bei 35,8 pCt. als befriedigend, bei 6,3 pCt. als mittel, bei 1,5 pCt. als mäßig und bei 0,6 pCt. als gering zu bezeichnen. Es hatten demnach im Berichtsmonat 55,8 pCt. der Malze eine feine bzw. gute Auflöſung. Dies Reſultat iſt nicht unweſentlich ſchlechter als das der Monate Juni, Juli und Auguſt, in welchem 61,9 pCt. der Malze fein bzw. gut aufgelöſt waren.

IV. Verzuckerungszeit. Die Malze für hellgelbe und gelbe Biere verzuckerten innerhalb von 10 bis 15 Minuten, bei den dunkleren Malzen dauerte die Verzuckerung naturgemäß in manchen Fällen etwas länger als 15 Minuten in keinem Falle jedoch über 20 Minuten.

V. Qualität auf Grund ausführlicher Analyſen. Auf Grund ausführlicher Analyſen von 106 Malzen konnte die Qualität bei 6,6 pCt. als fein, bei 16,0 pCt. als gut, bei 18,0 pCt. als noch gut, bei 32,1 pCt. als befriedigend, bei 4,7 pCt. als mittel, bei 13,2 pCt. als mäßig, bei 9,4 pCt. als gering bezeichnet werden.

Dies Reſultat iſt noch ein wenig ſchlechter, als das der Monate Juni, Juli und Auguſt. Der Anteil der „feinen" Malze iſt etwas niedriger (6,6 pCt. gegen 7,9 pCt. in den Monaten Juni, Juli und Auguſt).

VI. Eiweißgehalt. Der Eiweißgehalt der Trockenſubſtanz der darauf unterſuchten Proben betrug

bei 0,0 % .. unter 9 %
„ 18,2 % .. 9—10 %
„ 27,2 % .. 10—11 %
bei 27,3 % .. 11—12 %
„ 27,3 % .. 12—13 %
„ 0,0 % .. über 13 %

Es wurde alſo im Berichtsmonat bei den auf Eiweißgehalt unterſuchten Proben weder ein beſonders niedriger Eiweißgehalt (unter 9 pCt.), noch ein beſonders hoher Eiweißgehalt (über 13 pCt.) feſtgeſtellt.

VII. Karamel- und Farbmalze. Die Analyſen der 4 Karamelmalze und des Farbmalzes hatten folgende Ergebniſſe:

Farbentypus	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz für ſich vermaiſcht	 mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht
572	5,56	40,0	68,3
867	6,72	37,5	69,5
900	6,72	40,2	68,7

Alle 3 Proben ſind Karamelmalze, dieſelben hatten ein volles Korn von bräunlich-gelber Farbe, waren gut karameliſiert und enthielten keine verbrannten Körner. Die außerdem noch unterſuchte Probe Karamelmalz wurde nur auf Farbentypus unterſucht; wir fanden 1463 Typus. Das Farbmalz war nur auf die Entwicklung des Blattkeimes zu unterſuchen, um feſtzuſtellen, ob die Probe als „Malz" im Sinne des Brauſteuergeſetzes anzuſprechen ſei. Der Grund zur Unterſuchung war folgender:

Das betreffende Farbmalz wurde zur Herſtellung von untergärigem Farbebier verwendet; die weitere Verwendung des Malzes zu dieſem Zwecke war nun der betreffenden Brauerei ſeitens des zuſtändigen Hauptzollamtes auf Grund einer Entſcheidung der Kgl. Oberzolldirektion in Berlin unterſagt worden. Dieſe Entſcheidung ſtützte ſich auf folgende Gründe:

Das von der Brauerei verwendete Farbmalz ſei nicht als Malz im Sinne des Brauſteuergeſetzes anzuſehen. Das daraus hergeſtellte Erzeugnis könne ſomit nach § 3 Abſ. 2 bzw. den Beſtimmungen über die Herſtellung und Verwendung von Farbebier (Anlage B zu den Brauſteuerbeſtimmungen), wonach zur Bereitung von Farbbier nur Malz, Hopfen, Hefe und Waſſer verwendet werden darf, nicht als Farbebier angeſprochen werden. Selbſt wenn die Brauerei den Nachweis erbringen ſollte, daß das verwendete Getreide (Gerſte) doch zum Keimen gebracht wurde und ſomit tatſachlich urſprünglich Malz vorgelegen habe, ſo ſeien doch bei der angewendeten hohen Röſttemperatur und -dauer die im Malze enthaltenen diaſtatiſchen Fermente vollſtändig zerſtört und der Malzzucker größtenteils zerſetzt worden. Einem ſolchen Erzeugnis könne indeſſen infolge Fehlens der charakteriſtiſchen Beſtandteile die Bezeichnung „Malz“ nicht mehr zukommen. Dieſe Auffaſſung fände eine Stütze in dem § 7 der Ausführungsbeſtimmungen, wonach ſogenanntes Spitzmalz mit unzureichender Diaſtaſebildung als Malz im Sinne des Geſetzes nicht anzuſehen ſei. Das von der Brauerei hergeſtellte Farbebier dürfe ſomit nicht in den Verkehr gebracht werden, und zwar auch dann nicht, wenn die Brauerei neben dem Gerſtenfarbmalz noch gewöhnliches Gerſtenmalz einmaiſche, weil das Farbmalz der Brauerei eben nicht als ein den geſetzlichen Forderungen entſprechendes Malz angeſprochen werden könne.

Die Malzfabrik, aus welcher das Farbmalz ſtammte, ſandte uns nun ein Muſter des Braumalzes, aus welchem das Farbmalz hergeſtellt war, und ein Muſter des fertigen Farbmalzes. Die Unterſuchung auf Blattkeimentwicklung hatte bei den beiden Proben folgendes Ergebnis:

	helles Malz	Farbmalz
1/2 Kornlänge . .	8 pCt.	12 pCt.
3/3 „ . .	28 „	32 „
3/4 „ . .	48 „	48 „
1/1 „ . .	16 „	8 „

Beide Proben wieſen demnach ein faſt gleiches Gewächs des Blattkeimes auf, welches für ein helles Malz als normal bezeichnet werden mußte. Hieraus folgt, daß die Gerſte, aus welcher die beiden Proben hergeſtellt waren, in beiden Fällen auf der Tenne ganz gleich behandelt wurde, und daß die beiden Proben, ſolange ſie einer gleichen Darrtemperatur ausgeſetzt waren, als techniſch identiſch in bezug auf die für den Begriff Malz notwendige Blattkeimentwicklung waren. Die Probe I ſtellte nun das auf dieſe Weiſe bei normaler Darrtemperatur erhaltene Produkt dar, welches doch ohne jeden Zweifel als Malz im Sinne des Brauſteuergeſetzes zu bezeichnen war. Wenn nun dieſes Malz für für Spezialzwecke, d. h. zur Erreichung eines möglichſt dunklen Farbtones, ſpäter einem erneuten Röſtprozeß unterworfen wurde, ſo konnten ſich hierdurch wohl beſtimmte Eigenſchaften des Malzes ändern, aber das erhaltene Produkt mußte doch ſtets das bleiben, was es vor dem Röſtprozeß war, nämlich ein Malz.

Wenn die Oberzolldirektion als Parallele das ſogenannte Spitzmalz heranzieht, ſo iſt dies inſofern unzutreffend, als Spitzmalz unter Umſtänden eben deshalb nicht als Malz im Sinne des Geſetzes anzuſprechen iſt, weil es nicht genügend gekeimtes Getreide darſtellt. Wenn man alſo aus Spitzmalz ein Farbmalz herſtellen würde, dann könnte das letztere eventuell aus dem Grunde nicht als Malz im Sinne des Geſetzes bezeichnet werden, weil es auch vor Beginn des ſtärkeren Röſtens eben kein Malz war.

Den Ausführungen der Oberzolldirektion ſtehen ferner folgende Tatſachen direkt entgegen:

1. In § 2 des Brauſteuergeſetzes heißt es: „Unter Malz wird alles künſtlich zum Keimen gebrachte Getreide verſtanden“. Daß dies bei der vorliegenden Probe der Fall war, hat die Unterſuchung aber unzweifelhaft ergeben.
2. In ganz Deutſchland darf nach dem Brauſteuergeſetze *untergäriges*, dunkles Bier nur aus Malz, Hopfen, Hefe und Waſſer hergeſtellt werden; es wäre alſo praktiſch den Brauereien die Herſtellung ſehr dunklen, untergärigen Bieres unmöglich gemacht, wollte man die Verwendung von Farbmalz verbieten.

B. Weizenmalze

Im Berichtsmonate wurde ein Weizenmalz unterſucht; die Analyſe hatte folgendes Ergebnis:

Waſſergehalt	Extrakt im Malz	Extrakt in der Trockenſubſtanz
7,50 pCt.	76,2 pCt.	82,3 pCt.

Das Malz hatte ein ziemlich volles Korn von goldgelber Farbe. Der Geruch war nicht aromatiſch, ſondern ſtrohig-grün. Der Waſſergehalt iſt zu hoch.

Literatur.

Dr. F. Löhnis. Vorleſungen über landwirtſchaftliche Bakteriologie. Gebrüder Borntraeger, Berlin W. 35. Mit 10 Tafeln und 60 Abbildungen im Text. Preis 16 ℳ.

Verfaſſer, deſſen pädagogiſches Geſchick ſich bereits bei der Herausgabe ſeines vor 2 Jahren erſchienenen landwirtſchaftlich-bakteriologiſchen Praktikums offenbart hat, ergänzt durch die „Vorleſungen“ in ſehr „anſprechender“ Weiſe die Lücken im Wiſſen, die durch das Arbeiten im Laboratorium bei dem Studierenden noch nicht ausgefüllt ſind. Verfaſſer beherrſcht, wie nach der Herausgabe eines ſo umfangreichen Werkes wie ſeines „Handbuches der landwirtſchaftlichen Bakteriologie 1910“ nicht anders zu erwarten, die Fachliteratur in ſouverainer Weiſe und zeichnen ſich infolgedeſſen ſeine Mitteilungen durch einen vielſeitigen Inhalt aus. Erfreulich und erfriſchend iſt die Art, wie er ſo vielen Mißbräuchen, die ſich, ſei es in der Nomenklatur, bei Begriffsbeſtimmungen u. dgl., eingeſchlichen haben, energiſch zu Leibe geht. Seine Schreibweiſe iſt gefällig und leicht verſtändlich, und vermeidet er ängſtlich Phraſe, Schminke und Fremdwörter; ihre beſondere Färbung erhält ſie durch fein ironiſierende Bemerkungen, die allenthalben eingeſtreut ſind und meiſt das Richtige treffen. Im Vorwort und Schlußkapitel redet er aber auch ein kräftiges Wort gegen die beiſpielloſe Vernachläſſigung der Bakteriologie — ſoweit ſie nicht mediziniſches Gebiet berührt — auf Deutſchlands hohen Schulen. Grade die angewandte Bakteriologie in Landwirtſchaft und techniſchem Gewerbe hätte in Anbetracht ihrer Leiſtungen Anwartſchaft auf mehr Anerkennung und Unterſtützung. Verfaſſer ſtellt in ſeinem Vorwort noch die Herausgabe einer „Diagnoſtik der landwirtſchaftlich wichtigen Mikroorganismen“ in Ausſicht, falls ihm die hierzu unbedingt nötigen experimentellen Arbeiten ermöglicht werden. Er geißelt mit Recht die Gepflogenheit, Geldmittel immer nur ganz eng begrenzten Aufgaben zuzuwenden, als ob ſich auf Kommando das Gewünſchte immer erreichen ließe, ohne ſyſtematiſche, Stein auf Stein herbeitragende Forſchung. Geradezu koſtbar iſt, wie er die Reſultate der Bodenimpfungsverſuche mit Stickſtoffbindern oder die Yoghurtmanie oder die Reiztheorien durchhechelt. Bemerkenswert iſt ſein Abgrenzungsverſuch — Landwirtſchaftliche Bakteriologie und Techniſche Mykologie. Für erſtere kommen lediglich die Umſetzungen in Betracht, die in den Futtermitteln, in der Milch, in Butter und Käſe, im lagernden Stalldünger ſowie im Boden, entweder dauernd oder zeitweiſe von ſtatten gehen.

Die techniſche Mykologie hat die in der Brauerei, Brennerei, bei der Wein- und Eſſigbereitung, bei der Röſte von Flachs und Hanf ſowie bei der Fermentation des Tabaks in Betracht kommenden Pilze zu ſtudieren. Die heute völlig unzutreffende Bezeichnung dieſer Gewerbe als Nebengewerbe des Landwirtſchaftsbetriebes ſei kein Grund, die techniſche Mykologie mit der landwirtſchaftlichen Bakteriologie zuſammenzuwerfen oder gar letztere als Teilgebiet der erſteren aufzufaſſen, wie es von manchen Autoren geſchehe.

Beide Forſchungsgebiete ſeien heute ſchon ſo umfangreich geworden, daß die vollſtändige und gründliche Beherrſchung eines der beiden Gebiete die Arbeitskraft eines Einzelnen voll in Anſpruch nehme.

Aus der oben angegebenen Umgrenzung des Gebiets der landwirtſchaftlichen Bakteriologie ergiebt ſich der Inhalt des Buches: Zunächſt ein allgemeiner Teil über Bau, Entwicklung, Leben, Züchtung, Bekämpfung und Leiſtungen der Mikroorganismen. Der ſpezielle Teil behandelt die Futtermittel — und Molkereibakteriologie und die Dünger- und Bodenbakteriologie. Die Ausſtattung des 400 Seiten ſtarken Buches iſt vorzüglich, die farbigen Tafeln künſtleriſch vollendet, faſt zu künſtleriſch in Anbetracht der vielen Reflexbilder an den Gläſern. Die Textabbildungen ſind, weil auf glattem Papier, ebenfalls durchweg ſauber herausgekommen.

Es iſt kein Zweifel, daß das vorliegende Buch manchem Leſer die Augen öffnen wird über Umfang und Bedeutung der angewandten Bakteriologie in Landwirtſchaft und Gewerbe, ſofern nicht ſchon das Lafarſche Handbuch der techniſchen Mykologie dieſe Wirkung ausgelöſt hat. Der innige Zuſammenhang der Mikrobiologie mit den Erſcheinungen des täglichen Lebens macht den Wunſch immer dringender, daß auch der Hochſchulunterricht dieſe Zuſammenhänge mehr betont und daß der Mikrobiologie an den landwirtſchaftlichen und techniſchen Hochſchulen eine ihrer wiſſenſchaftlichen und praktiſchen Bedeutung entſprechende Rolle im Unterrichtsbetrieb zugewieſen wird.

Die eigentlichen Hochſchulen der Mikrobiologie werden ja vorläufig noch die Verſuchsſtationen bleiben, und es wird nach wie vor nicht zu umgehen ſein, daß ſich die Dozenten für Mikrobiologie dort ihre Informationen einholen, wie es ja auch zumeiſt ſchon geſchehen iſt. Der mikrobiologiſche Unterricht wird aber nicht bloß die pflanzlichen, ſondern auch die tieriſchen Mikroben zu berückſichtigen haben, um ein möglichſt vollſtändiges Bild des Kleinlebens um uns herum zu geben.

Zum Schluß noch eine Bemerkung. Verf. ſteht noch ſo ganz im Banne der Platten- oder Gußkultur. Die Tatſache, daß in gärungsgewerblichen Laboratorien die Anwendung feſter Nährboden nur noch ausnahmsweiſe vorkommt, hätte ihn eigentlich veranlaſſen ſollen, die Übertragung der hier gebräuchlichen Methodik auch für die landwirtſchaftliche Bakteriologie einmal in Erwägung zu ziehen. Aber es iſt verſtändlich, daß die Bewältigung eines ſo großen Spezialgebietes, wie es die landwirtſchaftliche Bakteriologie iſt, nicht Zeit und Muße läßt, um in Nachbargebieten genügend Umſchau zu halten.

Lindner.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

W. Kopaczewski: Über die Dialyſierbarkeit und Eigenſchaften der Maltaſe.

Der Verfaſſer zieht aus ſeinen Unterſuchungen folgende Schlüſſe:

1. Die gewöhnliche Dialyſe vergrößert die Wirkungskraft der Maltaſe der Takadiaſtaſe; dieſe Wirkungskraft erreicht ein Maximum, vermindert ſich dann leicht, um zuletzt (nach 72 Stunden der Dialyſe) keine Änderung mehr zu erleiden. Gleichzeitig ſind die reduzierenden Subſtanzen und 74,4 pCt. Aſche, im ganzen 94,73 pCt. feſte Beſtandteile, eliminiert.

2. Die in dieſem Momente angewandte elektriſche Dialyſe entfernt noch ein Quantum der Mineralbeſtandteile und organiſchen Subſtanzen und vermindert gleichzeitig die Wirkungskraft der Maltaſe. Jedenfalls zeigt die relativ hohe Leitfähigkeit des poſitiven Schenkels der Flüſſigkeit $K = 18{,}5 \cdot 10^{-9}$, daß nicht alle Elektrolyte entfernt ſind.

3. Die Maltaſe wandert zum negativen Pol.

4. Die durch elektriſche Dialyſe gereinigte Maltaſe beſitzt eine gegen Helianthin ſchwach ſaure Reaktion.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1913, **56**, 95) W.

Lisbonne, M., und Vulquin, M. Die elektriſche Dialyſe der Enzyme; Anwendung des Prinzips auf die Reinigung der Malzdiaſtaſe.

Während die Diaſtaſen der Pankreasſaftes und des Speichels durch einfache Dialyſe gegen deſtilliertes Waſſer inaktiv werden und durch Zuſatz von Elektrolyten reaktiviert werden können, verliert eine Mazeration von Malz ihre diaſtatiſche Fähigkeit durch eine einfache Dialyſe nicht, ſondern wird nur bis zu einem gewiſſen Grade in ihrer Wirkſamkeit geſchädigt. Nach der Anſicht der Verff. hängt dies damit zuſammen, daß es bisher nicht gelang, durch einfache Dialyſe gegen deſtilliertes Waſſer die Elektrolyten vollkommen zu entfernen. Mit Hilfe der von Dhéré und Gorgolewski angegebenen elektriſchen Dialyſe, bei der die Wanderung der Zonen an den poſitiven bzw. negativen Pol die einfache Dialyſe unterſtützt, können die Verff. zeigen, daß Malzmazerationen ebenfalls ihre diaſtatiſche Kraft verlieren, durch Elektrolyten aber reaktiviert werden können. Die Malzdiaſtaſe verhält ſich alſo nicht anders als die des Pankreasſaftes und die des Speichels, und es beſteht kein Unterſchied zwiſchen pflanzlichen und tieriſchen Diaſtaſen, wie bisher angenommen war.

Die Einzelheiten der Methode, die auch zur Reinigung anderer Diaſtaſen verwandt werden kann, ſind im Original nachzuleſen.

(Journal de Physiologie et Pathologie général, 1913, **15**, 24. Durch Z.-Bl. f. Biochemie.) W.

M. J. Gramenitzky: Über den Einfluß von Säuren und Alkalien auf das im Stadium der Regeneration befindliche diaſtatiſche Enzym.

Unter gewiſſen Bedingungen beſitzt das diaſtatiſche Enzym, das durch hohe Temperatur in den inaktiven Zuſtand verſetzt worden iſt, gleich einigen anderen Enzymen die Eigenſchaft, ſich „ſpontan zu regenerieren". Bislang ſtudierte der Verfaſſer den Einfluß der Temperatur in aufeinander ſtehenden Perioden auf das regenerierte Enzym; in der vorliegenden Abhandlung beſchreibt er den Einfluß chemiſcher Mittel, insbeſondere von Säuren und Baſen auf das Enzym.

Er fand, daß Alkali ein Mittel iſt, das im Stadium der Regeneration befindliche diaſtatiſche Enzym zu aktivieren, während die Säure dieſe Regeneration verzögert, die auch ohne Beteiligung an Elektrolyten vor ſich geht. Dieſe Beziehungen ſtehen in direktem Gegenſatz zu dem, was über den diaſtatiſchen Prozeß an und für ſich bekannt iſt, wo die Säure in beſtimmten Konzentrationen als Aktivator dient, während das Alkali ſtets eine verzögernde Wirkung ausübt.

Folglich verhält ſich das Enzym an ſich, ohne ſpezifiſches Subſtrat, ein und denſelben Einflüſſen gegenüber entgegengeſetzt wie das Enzym, das ſich in Begleitung eines Subſtrates und im Stadium ſeiner Wirkung befindet.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1913, **56**, 78.) W.

C. Neuberg und H. Steenbock: Über die Bildung höherer Alkohole aus Aldehyden durch Hefe. 1. Übergang von Valeraldehyd in Amylalkohol.

Sorgfältig gereinigter, käuflicher Valeraldehyd, der ein Gemiſch von Iſovaleraldehyd und Methyläthylazetaldehyd darſtellt, wurde langſam und tropfenweiſe zu einem in Gärung begriffenen Gemiſch von Rohrzucker und Hefe zugeſetzt. Nach 4- bis 6tägigem Stehen bei Zimmertemperatur wurde das Alkoholgemiſch abdeſtilliert, das Deſtillat mit Äther extrahiert und der Extrakt, nach ſorgfältigſtem Trocknen über geglühtem Natriumſulfat und Kupferſulfat, im Birektificator von Heinzelmann fraktioniert. Es wurde Amylalkohol in einer Ausbeute von 66,4—84,1 pCt. des Valeraldehyds gewonnen. Anwendung von Valeraldehydammoniak gab beſonders gute Reſultate. Ohne Gegenwart von Zucker entſtand ebenfalls Amylalkohol, wenn auch in geringerer Menge. Die große Ausbeute an Amylalkohol beweiſt, daß es ſich nicht etwa um eine Cannizaroſche Umlagerung, ſondern um einen einfachen Reduktionsvorgang handelt.

Der von F. Ehrlich aufgefundene Übergang von Aminoſäuren in die nächſt niederen Alkohole durch die Einwirkung der Hefe, der nach Neubauer und Fromherz über die Ketoſäuren führt, iſt auf Grund der neu gewonnenen Kenntniſſe über die Wirkung der Carboxylaſe nunmehr folgendermaßen zu formulieren:

$$\text{I. } \mathrm{R{\cdot}CHNH_2{\cdot}COOH + O = NH_3 + R{\cdot}CO{\cdot}COOH};$$

$$\text{II. } \mathrm{R{\cdot}CO{\cdot}COOH = CO_2 + R{\cdot}CHO};$$

$$\text{III. } \mathrm{R{\cdot}CHO + H_2 = R{\cdot}CH_2OH}.$$

Dementſprechend verläuft die Alkoholbildung aus Aminen (F. Ehrlich und P. Piſtſchimuka, Ber. Dtſch. Chem. Geſ. **45** 1006) nach dem Schema:

$$\text{1. } \mathrm{R{\cdot}CH_2NH_2 + O = NH_3 + R\,CHO};$$

$$\text{II. } \mathrm{R{\cdot}CHO + H_2 = R{\cdot}CH_2OH}.$$

(Biochem. Ztſchr. **52**. 494—503. Durch chem. Z. Bl.)

J. Wierzchowski: Studien über die Einwirkung von Maltaſe auf Stärke.

Verfaſſer beſchreibt ſein Verfahren zur Herſtellung von diaſtaſefreier Maltaſe aus Maismehl. Dieſes Maltaſepräparat ließ er auf Stärke, Amylodextrin und das aus Stärke erhaltene Reſtdextrin einwirken. Er fand folgendes:

1. Die Verzuckerung der Stärke durch Maismaltaſe verläuft derart, daß in jedem Stadium derſelben ausſchließlich Dextroſe als Verzuckerungsprodukt neben noch unveränderter löslicher Stärke in der Löſung vorhanden iſt.

2. Die geringe Menge von mit Jod ſich violett oder rot färbenden Dextrinen, die bei dieſem Prozeß erſcheint, entſteht durch Vermittlung von Diaſtaſe.

3. Die Maismaltaſe ſpaltet alle drei Arten von Carboxylbindungen in dem Stärkemolekül mit gleicher Intenſität, da keine Dextrine als Zwiſchenprodukte gebildet werden.

4. Maismaltaſe iſt alſo par excellence ein amylolytiſches Enzym, das die Stärke vollſtändig bis zur Dextroſe abbaut. Der Name Amylaſe gebührt alſo ihm ausſchließlich.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1913, **56**, 209.) W.

H. Reiling: Keimverſuche mit Gräſern zur Ermittlung des Einfluſſes, den Alter und Licht auf den Keimprozeß ausüben.

Verfaſſer führte ſeine Verſuche mit den Samen einiger Gräſer durch, zu denen bekanntlich auch die Gerſte gehört. Analogieſchlüſſe ſind daher für dieſe zum mindeſten naheliegend. Als allgemeines Reſultat wurde erhalten, daß die Samen einer Spezies, die ähnlichen klimatiſchen Verhältniſſen entſtammen, von gleichartigen Keimanſprüchen beherrſcht werden, die Verfaſſer als Artcharaktere anſieht. Anfangs ſind die Keimanſprüche ſtark ausgeprägt. Später geben ſie ſich mit verminderter Schärfe, wenn auch hier und da noch deutlich, in ihrer Wirkung kund. Je mehr die Keimfähigkeit der Samen herabgedrückt iſt, ſei es infolge ungenügender Reife, ſei es infolge mangelhafter Ausbildung oder von Beſchädigungen, deſto deutlicher treten die Anſprüche hervor.

Den ſtärkſten Einfluß bei der Keimung der Grasſamen übt das Licht aus. Die unterſuchten Samen waren im erſten Stadium nach der Ernte überhaupt nicht imſtande, ohne Licht normal zu keimen. Mit Beendigung der Samenreiſe verliert das Licht mehr und mehr an Bedeutung als unentbehrlicher Keimfaktor. Je beſſer die Reife der Samen bei der Ernte iſt, je beſſer ſich die Nachreifungsprozeſſe vollziehen, um ſo eher und beſſer erfolgt die Keimung ohne den Lichtreiz. Verfaſſer nimmt daher an, daß die Wirkung des Lichtes mit der Umformung und Reaktivierung der Reſerveſtoffe im Samen im Zuſammenhang ſtehe.

(Diſſertation, Jena 1912.) W.

G. Becker: über die Keimung verſchiedenartiger Früchte und Samen bei derſelben Spezies.

Äußere Einflüſſe (Licht, Wärme, chemiſche Reize) wirken auf die Keimung verſchiedenartiger Früchte und Samen der gleichen Spezies ſehr verſchieden. Entfernt man die Hüllen um den Embryo ganz oder teilweiſe, ſo erhöht ſich die Keimungsenergie, d. h. die Schnelligkeit, mit der die Früchte bzw. Samen zu keimen beginnen, und meiſt erhöht ſich auch die Keimkraft, d. h. die Zahl der Keimlinge, die man nach einer beſtimmten Zeit erhält. Dabei kann es ſich nicht um eine verſchiedene Veranlagung der Embryonen ſelbſt handeln; denn die Pflanzen, die aus ihnen hervorgehen, verhalten ſich ihrem Weſen nach gleich; ſie bringen genau wieder dieſelben verſchiedenen Embryonen hervor. Der Unterſchied in der Keimung muß alſo auf einer Beinflußung des Embryos von außen her beruhen.

Herabſetzung des Sauerſtoffgehalts verzögert die Keimung. Die Verzögerung ſchreitet mit abnehmendem Sauerſtoffgehalt bis zur völligen Hemmung des Keimungsvorganges fort. Dagegen erfährt die Keimungsenergie und Keimkraft eine Förderung, ſobald man den Partialdruck des Sauerſtoffs erhöht. Die von der Frucht- bzw. Samenſchale befreiten Früchte keimen in reinem Sauerſtoff nur etwa wie in gewöhnlicher Luft. Verf. ſchließt hieraus, daß die Wirkung des Schälens weniger auf der Erleichterung des Waſſerzutritts bzw. auf der Beſeitigung einer mechaniſchen Hemmung als auf der Erleichterung des Zutritts von Sauerſtoff beruhe. Wahrſcheinlich handelt es ſich hierbei um einen chemiſchen Reiz, den der Sauerſtoff ausübt.

(Diſſertation, Münſter 1912,
durch Zentralbl. f. Biochemie.) W.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. D. 27 645. Verfahren zur Umzüchtung und Vermehrung von Bierhefe unter Zuſatz von Kahmhefe. Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei, Berlin. 1. Oktober 1912.

Kl. 6b. W. 40 534. Verfahren zum Auslaugen von Hopfen, insbeſondere bei der Bierbereitung. Maſchinenfabrik F. Weigel Nachf., Akt.-Geſ., Neiſſe-Neuland. 13. September 1912.

Kl. 6f. C. 23 663. Schutzhülſe für Faßſpundringe; Zuſ. z. Anm. C. 22 917. Adolf Casparé, Rotterdam; Vertr.: Pat.-Anwälte Dr. R. Wirth, Dipl.-Ing. C. Weihe, Dr. H. Weil, Frankfurt a. M. 1, u. W. Dame, Berlin SW. 68. 16. Juli 1913.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 571 022. Vorrichtung zum Reinigen, Konſervieren und Preſſen von Hefe. Etabliſſement Gimmy, Brüſſel; Vertr.: Paul Müller, Pat.-Anw., Berlin SW. 11. 12. Sept. 1913. E. 19 690.

Kl. 6a. Nr. 571 445. Drehbare Haube für Darren. Maſchinenfabrik F. Weigel Nachf., Aktiengeſellſchaft, Neiſſe-Neuland 11. September 1912. M. 47 897.

Kl. 6b. Nr. 571 332. Ventil mit Abſeihvorrichtung für Gärbottiche und andere Flüſſigkeitsbehälter. Carl Eduard Breitwiſch jun., Cöln-Lindenthal, Kerpenerſtr. 62. 12. September 1913. B. 65 505.

Kl 6f. Nr. 571 009. Drucktank für Flaſchenbiere mit Sicherheitsventil. Carl Eduard Breitwiſch jun., Cöln-Lindenthal, Kerpenerſtr. 62. 11. September 1913. B. 65 487.

Kl. 64b. Nr. 571 579. Entladevorrichtung an Flaſchenreinigungsmaſchinen. Unionwerke A.-G., Fabriken für Brauerei-Einrichtungen, Mannheim. 13. September 1913. U. 4613.

Kl. 64b. Nr. 571 670. Flaſchenträgereinrichtung an Flaſchenfüllmaſchinen mit um den Angriffspunkt des Traghebels drehbar angeordneter, aus der Mittelſtellung ausſchwingender Flaſchenſtütze. Fa. Wilh. Noll, Minden i. W. 17. September 1913. N. 13 610.

Kl. 64b. Nr. 571 671. Schutzvorrichtung für Flaſchenfüllmaſchinen, beſtehend aus einem die Flaſche umſchließenden, ſeitlich um eine ſenkrechte Achſe drehbaren und der Bewegung der Flaſche folgenden Schutzgehäuſe. Fa. Wilh. Noll, Minden i. W. 17. September 1913. N. 13 609.

Kl. 64b. Nr. 571 742. Umlaufende Beſchickungskette mit Flaſchenträgern an rotierenden Füllmaſchinen. Holſtein & Kappert Maſchinenfabrik „Phönix“ G. m. b. H., Dortmund. 17. September 1913. H. 62 878.

8. November 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 45.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, E. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Über den Einfluß des Brauwaſſers, des Auflöſungsgrades des Malzes und des Maiſchverfahrens auf den Stickſtoffgehalt der Würze, insbeſondere auf den Gehalt der Würze an aſſimilierbarem Stickſtoff. S. 573.
Die Verwertung zweier Hefe-Miſchfutter (Strohhäckſel-Hefe und Torfmehl-Holzkohle-Hefe) durch Wiederkäuer (Schafe). S. 575.
Der Wärmebedarf für die Erzeugung von Darrmalz. S. 578.
Die vom 1. März bis 31. Auguſt 1913 unterſuchten Wäſſer. S. 579.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 580.
Patent-Angelegenheiten. S. 580.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Über den Einfluß des Brauwaſſers, des Auflöſungsgrades des Malzes und des Maiſchverfahrens auf den Stickſtoffgehalt der Würze, insbeſondere auf den Gehalt der Würze an aſſimilierbarem Stickſtoff.

Von **Wilhelm Windiſch, Heinrich Aſemann** und **Karl Hoffmann.**

(Fortſetzung.)

Über den Einfluß des Brauwaſſers auf den Stickſtoff der Würze.

Zu unſeren Verſuchen verwendeten wir ein helles und ein dunkles Malz, die fein gemahlen mit verſchiedenen Wäſſern vermaiſcht wurden. Als Maiſchverfahren wurde nicht das Kongreßverfahren, ſondern ein mehr der Praxis angepaßtes Verfahren gewählt:

375 g Malz wurden mit 1500 ccm Waſſer von 18° C. eingemaiſcht, in einer halben Stunde auf 50° C. gebracht, eine halbe Stunde auf Eiweißraſt gehalten und während dieſer Zeit abſitzen laſſen; dann wurden 250 ccm kalter Satz entnommen und die Dickmaiſche in 20 Minuten auf 70° gebracht, eine halbe Stunde auf Verzuckerung gehalten, ſchnell zum Kochen erhitzt, 10 Minuten lang gekocht, mit 500 ccm kaltem Waſſer und den 250 ccm kaltem Satz verſetzt, auf 70 bis 71° gebracht, verzuckert und auf 2400 g aufgewogen. Man erhielt auf dieſe Weiſe etwa 12prozentige Würzen. Die Würzen wurden von den Trebern vollſtändig abfiltriert und mit 4,7 g gemahlenem Hopfen, entſprechend einer Hopfengabe von 1¼ Pfund auf den Zentner Malz, zwei Stunden am Rückflußkühler gekocht. Danach wurde abgekühlt und filtriert, der Extrakt der Würzen pyknometriſch feſtgeſtellt, der Geſamtſtickſtoff und durch Azetonfällung ſowohl, als auch durch Gärung der aſſimilierbare Stickſtoff beſtimmt, und zwar alles in dreifacher Verſuchsanſtellung.

Die Unterſuchung der beiden Malze auf Waſſer und Stickſtoff hatten folgendes Ergebnis:

	Helles Malz pCt.	Dunkles Malz pCt.
Waſſergehalt . .	6,19	3,59
Stickſtoff i. Trſ. .	1,7344	1,7440
Eiweiß i. Trſ. .	10,84	10,9

Die Beſtimmung des aſſimilierbaren Stickſtoffs durch die Azetonfällung nach Petit.

Nach Petit (Brasserie et Malterie 1912, Jahrg. 3, Nr. 5) fällt innerhalb beſtimmter Konzentrationen Azeton die Albuminoide und ihre unvollſtändigen Abbauprodukte, während die Aminoſäuren, die Baſen und wahren Peptone in Löſung bleiben ſollen. Die aſſimilierbaren Stickſtoffverbindungen befinden ſich alſo unter den in Azeton löslichen Verbindungen. Auf Grund von Verſuchen zur Beſtimmung des aſſimilierbaren Stickſtoffs auf dem Wege der Gärung glaubte Petit zur Annahme berechtigt zu ſein, daß zwiſchen dem durch Hefe aſſimilierbaren und dem durch Azeton nicht fällbaren Stickſtoff gewiſſe, annähernd konſtante Beziehungen beſtehen, daß nämlich das aſſimilierbare Eiweiß im Mittel etwa 80 pCt. des azetonlöslichen Eiweißes ausmacht.

Bei unſeren Arbeitsweiſen konnten wir dieſe Beziehung nicht beſtätigen.

Bei der Azetonfällung hielten wir uns an die Arbeitsweiſe von Petit:

Wir verſetzten 25 ccm unſerer gekochten, klar gekochten Würzen mit 100 ccm Azeton vom Siedepunkt 54—56° C. Die Fällungen wurden ſtets bei derſelben Temperatur vorgenommen. Nach Umrühren des Gemiſches wurde etwas Kochſalz zugeſetzt, das die Ausſcheidung des Eiweißes fördern ſoll. Die Fällung wurde über Nacht ſtehen gelaſſen, filtriert und in einen aliquoten Teil des Filtrates der Stickſtoff beſtimmt. In anderen Fällen nahmen wir die Fällung in einem Stickſtoff-Verbrennungskolben vor, filtrierten von dem an der Wandung feſtanhaftenden Niederſchlag ab, wuſchen dieſen und das Filter mit Azeton aus, brachten das Filter ſamt Inhalt in den Kolben zurück, verbrannten den Inhalt mit Schwefelſäure und beſtimmten darin den Stickſtoff. Die Differenz zwiſchen dem Geſamtſtickſtoff und dem durch Azeton gefällten ergab dann die Menge des azetonlöslichen Stickſtoffs. 80 pCt. desſelben ſollen nach Petit den aſſimilierbaren Stickſtoff der Würze darſtellen.

Die Beſtimmung des aſſimilierbaren Stickſtoffs durch Gärung.

100 ccm Würze wurden ſteriliſiert, abgekühlt, mit einer Spur Reinzuchthefe „U" geimpft und im Thermoſtaten bei 25° C. vergoren. Nach 5—6 Tagen wurde die Hefe über Kieſelguhr abfiltriert und ausgewaſchen. Die ganze Hefenernte wurde mit Schwefelſäure verbrannt und weiter nach Kjeldahl auf Stickſtoff unterſucht.

Das von der Hefe abfiltrierte Bier ſamt Waſchwaſſer wurde durch Kochen entgeiſtet und auf das urſprüngliche Volumen eingeengt, mit 5 pCt. Rohzucker verſetzt, geimpft und abermals vergoren. In dieſer Weiſe wurden ſechs aufeinanderfolgende Gärungen durchgeführt. Danach blieb eine Hefeentwicklung ſo gut wie ganz aus; der aſſimilierbare Stickſtoff war aufgebraucht.

Unſere Methode der Prüfung auf aſſimilierbaren Stickſtoff in der Würze unterſchied ſich hiernach von der Methode anderer Forſcher unter anderem dadurch, daß wir die Würze nicht mit einer größeren Hefemenge anſtellten, ſondern nur mit einigen Zellen impften, daß wir ferner nicht den Reſtſtickſtoff in der Würze beſtimmten, ſondern den herausgenommenen Stickſtoff direkt durch quantitative Gewinnung der Hefe und Beſtimmung des darin enthaltenen Stickſtoffs, der direkt dem aſſimilierten Stickſtoff entſprach.

Bei einem Teil der Verſuche lüfteten wir auch die Gärflüſſigkeit, allerdings erſt bei den letzten Gärungen. Wir kommen weiter unten noch darauf zurück.

Ausführung der Verſuche.

Zur Unterſuchung wurden die zwei Malze mit ſechs verſchiedenen Wäſſern vermaiſcht, und zwar wurden benutzt:

1. Deſtilliertes Waſſer,
2. Waſſer mit 50 g Magneſiumkarbonat im hl
3. „ „ 50 g Kalziumkarbonat „ „
4. „ „ 50 g Magneſiumſulfat „ „
5. „ „ 50 g Kalziumſulfat „ „
6. „ „ 30 g Magneſiumkarbonat „ „
   30 g Kalziumkarbonat „ „
   20 g Magneſiumſulfat und
   20 g Kalziumſulfat „ „

Die Ergebniſſe ſämtlicher Verſuche ſeien zunächſt in nachſtehender Tabelle zuſammengeſtellt (ſiehe Seite 574 oben).

Aus den Zahlen der Tabelle laſſen ſich folgende Schlüſſe ziehen:

1. Der zufärbende Einfluß der Karbonate wird auch hier wieder beſtätigt. Der korrigierende Einfluß der Erdſulfate auf die zufärbende Wirkung der Karbonate war nur geringfügig, wie die Ergebniſſe des Miſchwaſſers zeigen.

2. Der die Stickſtofflöſung hemmende Einfluß der Erdkarbonate und der die Stickſtofflöſung fördernde Einfluß der Erdſulfate kommt in obigen Zahlen deutlich zum Ausdruck. Setzt man den Stickſtoffgehalt des Extraktes aus

Art des Malzes	Hell						Dunkel					
Art des Waſſers	Deſtilliertes Waſſer	50 g $MgCO_3$ im hl	50 g $CaCO_3$ im hl	50 g $MgSO_4$ im hl	50 g $CaSO_4$ im hl	30 g $MgCO_3$ 30 g $CaCO_3$ 20 g $MgSO_4$ 20 g $CaSO_4$ im hl	Deſtilliertes Waſſer	50 g $MgCO_3$ im hl	50 g $CaCO_3$ im hl	50 g $MgSO_4$ im hl	50 g $CaSO_4$ im hl	30 g $MgCO_3$ 30 g $CaCO_3$ 20 g $MgSO_4$ 20 g $CaSO_4$ im hl
Extraktgehalt d. Würze pCt. Bllg.	11,95	11,81	11,86	12,69	12,05	12,38	12,4	12,59	12,33	12,07	12,65	11,9
Farbe nach Schöne	6,5	11,5	11,5	6,0	6,5	11,5	11,5	14,5	14,0	11,5	11,0	14,0
Stickſtoff im Extrakt . . . pCt.	0,8140	0,7313	0,7923	0,8119	0,8873	0,7352	0,8563	0,7609	0,7743	0,9160	0,9193	0,8379
Stickſtoff in 100 ccm Würze . g	0,1020	0,0905	0,0962	0,1084	0,1122	0,0956	0,1121	0,1007	0,1033	0,1160	0,1223	0,1045
Davon mit Azeton fällbar . . g	0,0580	0,0497	0,0398	0,0440	0,0599	0,0548	0,0618	0,0561	0,0497	0,0492	0,0663	0,0574
Davon mit Azeton nicht fällbar g	0,0440	0,0408	0,0564	0,0644	0,0623	0,0408	0,0503	0,0436	0,0536	0,0668	0,0560	0,0471
Mit Azeton nicht fällbarer Stickſtoff in Prozenten des Geſamtſtickſtoffs . . . . pCt.	43,1	59,1	58,6	59,4	46,6	42,7	44,9	44,3	51,9	57,6	45,8	45,1
Aſſimilierbarer Stickſtoff nach Petit . . . . pCt.	**34,5**	**47,3**	**46,9**	**47,5**	**37,3**	**34,2**	**35,9**	**35,4**	**41,5**	**46,1**	**36,6**	**36,1**
Durch Gärung aus 100 ccm Würze herausgenommener Stickſtoff:												
1. Gärung . . . . . g	0,0161	0,0234	0,0244	0,0235	0,0313	0,0204	0,0246	0,0242	0,0260	0,0272	0,0314	0,0219
2. Gärung . . . . . g	0,0250	0,0148	0,0203	0,0288	0,0254	0,0224	0,0153	0,0112	0,0201	0,0264	0,0295	0,0205
3. Gärung . . . . . . g	0,0115	0,0071	0,0072	0,0102	0,0112	0,0086	0,0105	0,0122	0,0099	0,0103	0,0091	0,0054
4. Gärung . . . . . . g	0,0084	0,0063	0,0056	0,0066	0,0054	0,0064	0,0103	0,0054	0,0037	0,0052	0,0061	0,0068
5. Gärung . . . . . . g	0,0052	0,0043	0,0060	0,0030	0,0035	0,0051	0,0063	0,0051	0,0039	0,0042	0,0023	0,0063
6. Gärung . . . . . . g	—	0,0024	0,0030	0,0048	0,0054	—	—	0,0024	0,0030	0,0047	0,0042	—
Zuſammen	0,0662	0,0583	0,0646	0,0770	0,08218	0,0620	0,0670	0,0605	0,0667	0,0780	0,0826	0,0609
Durch Hefe aſſimilierter Stickſtoff in Prozenten des Geſamtſtickſtoffs . . . . . pCt.	**64,9**	**64,5**	**67,1**	**71,0**	**73,2**	**65,8**	**59,8**	**60,1**	**64,5**	**67,3**	**67,6**	**58,3**

deſtilliertem Waſſer = 100, ſo ergeben ſich für die anderen Wäſſer folgende Werte:

	helles Malz	dunkles Malz
$MgCO_3$-Waſſer	88,7	89,8
$CaCO_3$-Waſſer	94,3	92,1
$MgCO_3$ + $CaCO_3$ + $MgSO_4$ + $CaSO_4$ Waſſer .	93,7	93,2
Deſtilliertes Waſſer . .	**100,0**	**100,0**
$MgSO_4$-Waſſer	106,2	103,5
$CaSO_4$-Waſſer	109,9	109,1

Die kohlenſaure Magneſia wirkt bei beiden Malzen ſtärker hemmend auf die Stickſtofflöſung als der kohlenſaure Kalk; dagegen zeigt ſich in beiden Fällen in bezug auf die Förderung der Stickſtofflöſung der Gips dem Magneſiumſulfat überlegen.

Die die Stickſtofflöſung fördernde Wirkung der Erdſulfate, insbeſondere des Gipſes iſt durch frühere Unterſuchungen, u. a. auch durch die bereits oben zitierte Arbeit von Windiſch und Boden dargetan und wird hier abermals beſtätigt.

Die in dem gemiſchten Waſſer neben den Karbonaten enthaltenen Erdſulfate vermochten die die Stickſtofflöſung hemmende Wirkung der Erdkarbonate nicht aufzuheben.

3. Nicht nur die Stickſtofflöſung, ſondern auch der Stickſtoffabbau wird durch die Waſſerſalze beeinflußt, ſoweit dieſer Einfluß in der Menge des gebildeten aſſimilierbaren Stickſtoffes zum Ausdruck kommt. Der hemmende Einfluß der Karbonate kommt bei den vorliegenden Verſuchen weniger zum Ausdruck, ſoweit die gewonnenen Zahlen gegenüber den Zahlen, die beim Arbeiten mit deſtilliertem Waſſer gewonnen wurden, zum Vergleich herangezogen werden. In anderen Fällen vermochten wir aber auch hier einen ſchädigenden Einfluß der Karbonate auf den Eiweißabbau feſtzuſtellen.

Der den Eiweißabbau fördernde Einfluß der Erdſulfate, insbeſondere des Gipſes, kommt aber auch in den vorſtehenden Zahlen, die den durch Hefe aſſimilierbaren Stickſtoff in Prozenten des löslichen Geſamtſtickſtoffs angeben, ohne weiteres zum Ausdruck; es beſtätigen ſich hiermit unſere früheren Beobachtungen.

Bei der Beurteilung der Bedeutung des Stickſtoffgehaltes der Würzen, insbeſondere des aſſimilierbaren Stickſtoffs in der Würze, kommt es aber unſerer Meinung nach keinesfalls ausſchließlich oder auch nur in erſter Linie auf den aſſimilierbaren Stickſtoffanteil im Geſamtſtickſtoff an, ſondern auf das Verhältnis des Stickſtoffs und insbeſondere des aſſimilierbaren Stickſtoffs zum Extrakt, in erſter Linie zum vergärbaren Extrakt.

In dieſer Beziehung weiſt nun allerdings die vorliegende Arbeit eine Lücke auf, indem wir bei unſeren Unterſuchungen wohl den Geſamtextrakt, nicht aber den Zucker im Extrakt, alſo den vergärbaren Anteil, feſtgeſtellt haben. Dieſe Lücke ſoll demnächſt noch ausgefüllt werden.

Aber auch die Beziehungen des aſſimilierbaren Stickſtoffs zum Geſamtextrakt laſſen ſchon intereſſante Schlüſſe auf die Wirkung der Erdſalze bezüglich des Eiweißabbaues tun.

Auf 100 Teile Würzeextrakt bezogen und das aſſimilierbare Eiweiß in 100 Teilen Extrakt der Würze aus deſtilliertem Waſſer = 100 geſetzt, ſtellt ſich der Gehalt an aſſimilierbarem Eiweiß in den verſchiedenen Würzen folgendermaßen:

(Siehe die Tabelle auf Seite 575.)

Aus dieſen Zahlen ergibt ſich der erhebliche Einfluß, den in bezug auf ihre Erdſalze verſchieden zuſammengeſetzte Wäſſer auf das Verhältnis von aſſimilierbarem Stickſtoff zum Geſamtextrakt ausüben können, ohne weiteres; desgleichen iſt der ſtarke ſchädigende Einfluß des Magneſiumkarbonates klar erſichtlich, der auch durch die Sulfate im Maiſchwaſſer nur ganz geringfügig ausgeglichen wird.

Das Kalziumkarbonat übt im vorliegenden Falle gegenüber dem deſtillierten Waſſer nur einen geringen Einfluß auf den Gehalt des Extraktes an aſſimilierbarem Eiweiß aus und unterſcheidet ſich dadurch weſentlich vom Magneſiumkarbonat, das in ſeiner Wirkung, worauf wir ſchon früher hinwieſen, dem Natriumkarbonat oder der Soda, über deren ſchädliche Wirkung im Brauwaſſer man ſchon längſt klar war, naheſteht. Die unterſchiedliche Wirkung der beiden

Art des Waſſers	Helles Malz			Dunkles Malz		
	aſſimilierbarer Stickſtoff in Prozent des Extraktes	aſſimilierbares Eiweiß in Prozent des Extraktes	aſſimilierbarer Stickſtoff der Würze aus deſtill. Waſſer = 100	aſſimilierbarer Stickſtoff in Prozent des Extraktes	aſſimilierbares Eiweiß in Prozent des Extraktes	aſſimilierbarer Stickſtoff der Würze aus deſtill. Waſſer = 100
$MgCO_3$-Waſſer	0,471	2,94	89,2	0,456	2,85	88,5
Karbonat-Sulfat-Waſſer	0,484	3,03	91,7	0,488	3,05	94,8
$CaCO_3$-Waſſer	0,519	3,24	98,3	0,515	3,22	100,0
Deſtilliertes Waſſer . .	**0,528**	**3,30**	**100,0**	**0,515**	**3,22**	**100,0**
$MgSO_4$-Waſſer	0,577	3,61	109,3	0,616	3,85	119,6
$CaSO_4$-Waſſer	0,649	4,06	122,9	0,621	3,88	120,6

Erdkarbonate zeigt deutlich, wie wichtig es iſt, ein Waſſer nicht lediglich auf Grund ſeines Geſamtkarbonatgehaltes zu beurteilen, ſondern die Karbonate zu differenzieren. Über eine analytiſche Methode, die die Beſtimmung und Berechnung der beiden Erdkarbonate nebeneinander einwandfrei geſtattet, was die alte Unterſuchungs- bezw. Berechnungsmethode nicht zuließ, werden wir in allernächſter Zeit berichten.

Die Wirkung des Kalziumkarbonats iſt verſchieden, je nach dem Charakter des Malzes; ſie läßt ſich auf keinen Fall verallgemeinern; wir ſind in der Lage, demnächſt über die unterſchiedliche Wirkung vom Kalzium- und Magneſiumkarbonat zu berichten.

4. Die Azetonfällung ergab für das aſſimilierbare Eiweiß Zahlen, die mit den durch die Gärung direkt beſtimmten weder übereinſtimmten, noch in irgendeine auch nur annähernd konſtante Beziehung geſetzt werden konnten. Wären wir lediglich auf die Azetonfällung angewieſen geweſen, ſo hätten wir aus den Ergebniſſen keinen der Schlüſſe ziehen können, die ſich aus den Zahlen für das aſſimilierbare Eiweiß, die wir durch die Gärmethode ermittelten, ziehen ließen. Nur die eine Regel laſſen die durch die Azetonfällung ermittelten Zahlen für aſſimilierbares Eiweiß erkennen, daß ſie nämlich durchweg ganz erheblich niedriger ſind als die durch die Gärmethode ermittelten Zahlen.

Zum Teil läßt ſich das wohl erklären aus der Verſchiedenheit unſerer Gärmethode und der von Petit, die er zwecks Feſtſtellung der Beziehungen zwiſchen dem azetonlöslichen und dem aſſimilierbaren Stickſtoff durchführte. Er arbeitete in der Weiſe, daß er den Geſamtſtickſtoff der Würze beſtimmte, ſie ſteriliſierte, mit Reinhefe bei höchſtens 12° C. durch 12 Tage vergor und in dem vergorenen, von der Hefe abfiltrierten Bier abermals den Stickſtoff beſtimmte. Die Unzulänglichkeit dieſer Methode iſt bereits von Brown in ſeiner oben zitierten Abhandlung über die „Stickſtofffrage in der Brauerei" betont worden. Wir können uns dem Brown'ſchen Urteil nur anſchließen.

Es muß allerdings hervorgehoben werden, daß Petit ſelbſt nach ſeiner Methode nicht, wie wir dies beabſichtigten, die abſolute oder die annähernd abſolute Menge des aſſimilierbaren Eiweißes ermitteln wollte, ſondern ihm lag in erſter Linie an den Mengen Stickſtoff, die die Hefe im Höchſtfall unter praktiſchen Verhältniſſen zu aſſimilieren vermag. Er beanſprucht für ſeine Methode ſelbſt für dieſen beſchränkten Fall keine Allgemeingültigkeit; er glaubt nur, daß wohl für eine einzelne Brauerei eine beſtimmte Beziehung zwiſchen aſſimilierbarem und azetonlöslichem Stickſtoff beſtehe. Wie weit dieſer ſtark bedingte Anſpruch Anrecht auf Gültigkeit hat, ſoll an dieſer Stelle nicht diskutiert werden. Jedenfalls iſt die Methode für wiſſenſchaftliche Unterſuchungen durchaus unbrauchbar.

Hinzukommt noch folgendes: Petit ſchreibt zur Fällung der Eiweißſtoffe in 25 ccm Würze einen Zuſatz von 100 ccm Azeton vor. Nach unſeren Feſtſtellungen reicht aber dieſer Azetonzuſatz zur vollſtändigen Ausfällung des azetonunlöslichen Eiweißes nicht aus. Erſt bei einem Zuſatz von 200 ccm Azeton zu 25 ccm Würze von rund 12 pCt. Extraktgehalt war die Fällung eine vollſtändige und betrug z. B. in einem Falle 22 pCt. Eiweiß mehr als bei der Fällung mit 100 ccm Azeton. Die nach der Petitſchen Azetonmethode erhaltenen Zahlen für aſſimilierbares Eiweiß ſind bei einem Zuſatz von 100 ccm Azeton gegenüber den durch die Gärmethode erhaltenen Zahlen ſchon erheblich zu niedrig; bei der vollſtändigen Fällung mit 200 ccm Azeton würden ſie noch niedriger. Auf eine quantitative Fällung der Eiweißſtoffe müßte aber unter allen Umſtänden geſehen werden, da andernfalls gar keine Kontrolle für den Grad der Ausfällung durch Azeton gegeben iſt.

(Fortſetzung folgt.)

Die Verwertung zweier Hefe-Miſchfutter (Strohhäckſel-Hefe und Torfmehl-Holzkohle-Hefe) durch Wiederkäuer (Schafe).

(Aus der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe).

Von **Wilhelm Völtz, Walter Dietrich** und **Arnold Deutſchland.**

Frühere Arbeiten der ernährungsphyſiologiſchen Abteilung[1]) haben erwieſen, daß die Hefe zu den konzentrierteſten und höchſt verwertbaren Kraftfuttermitteln gehört; die übliche Art ihrer Trocknung auf Walzenapparaten iſt mit nicht unerheblichen Koſten verknüpft, man iſt deshalb bemüht, auf weniger koſtſpieligem Wege die Herſtellung von Dauerpräparaten zu erreichen. In neueſter Zeit iſt, vielleicht angeregt durch den kommerziellen Erfolg der Torfmelaſſe, die Überführung in ein billigeres Trockenpräparat in der Weiſe verſucht worden, daß man die den Brauereien entſtammende Friſchhefe (mit etwa 15 pCt. Trockenſubſtanz) zunächſt mit dem ſehr aufſaugungsfähigen Torfmull vermengte und dieſes Gemiſch darauf der Trocknung durch Feuergaſe unterwarf. Die Anmeldung eines ſolchen Verfahrens zum Patent, das außer Torfmehl noch Holzkohle als Hefeträger vorſieht, gab Veranlaſſung zu einer Reihe von Unterſuchungen, deren Ergebniſſe vor kurzem ausführlich in Bd. 45 der Landwirtſchaftlichen Jahrbücher S. 1—27 mitgeteilt worden ſind. Dieſe Arbeit, deren weſentlicher Inhalt im folgenden wiedergegeben werden ſoll, hatte zum Ziele, die Ausnutzung des genannten Miſchfutters (Torfmehl-Holzkohlehefe) zu ermitteln, gleichzeitig aber noch eine andere, von vornherein diätetiſch wertvoller erſcheinende Kompoſition, nämlich die von Strohhäckſel mit Hefe, deren Herſtellung ebenfalls mit relativ geringen Koſten verbunden iſt, auf ihren Nährwert zu prüfen.

Die Bereitung der beiden Hefemiſchfutter haben wir in der Weiſe vorgenommen, daß wir Friſchhefe von der Berliner Schultheiß-Brauerei einerſeits mit Häckſel aus Winterweizenſtroh, andererſeits mit einem Torfmehl-Holzkohlegemiſch, das 76 pCt. der Trockenſubſtanz in Form von Torf und 24 pCt. in Form von Holzkohle enthielt, vermengten, worauf die Trocknung in einem Simplex-Trockner erfolgte. Um einen direkten Vergleich beider Futtergemiſche hinſichtlich ihres Nähreffektes zu ermöglichen, zielten wir darauf hin, den beiden Präparaten den gleichen Hefegehalt bezogen auf die in den Hefeträgern (Weizenſtroh bzw. Torfmehl-Holzkohle) enthaltene Menge Rohfaſer zu geben. Dies war nur ſo möglich, daß wir bei demjenigen Gemiſch, das ſich nach der Trocknung als hefeärmer erwies, den Mindergehalt durch Zuſatz von Trockenhefe gleicher Provenienz ausglichen. — Das fertige Torf-Hefepräparat enthielt 48,1 pCt., das fertige Weizenſtroh-Hefepräparat 44,0 pCt. der Trockenſubſtanz in Form von Hefe; das Verhältnis der Hefetrockenſubſtanz zur Rohfaſer war in beiden Fällen 1,88 : 1.

---

[1]) W. Völtz und A. Baudrexel, Die Verwertung der Hefe im menſchlichen Organismus. Biochemiſche Zeitſchrift. Bd. 30, S. 457 (1911).

W. Völtz, Fütterungsverſuche mit Trockenhefe, Kartoffeln und Gerſte. Landw. Jahrbücher. Bd. 42, S. 119 (1912).

W. Völtz, J. Paechtner und A. Baudrexel, Über die Verwertung der Trockenhefe durch die landwirtſchaftlichen Nutztiere. Landw. Jahrbücher Bd. 42, S. 193 (1912).

Die beiden Miſchfutter kamen als Zulagen zu einem aus Mielitzheu beſtehenden Grundfutter zur Verfütterung. Die Zuſammenſetzung unſerer Futtermittel enthält die folgende Tabelle 1.

Tabelle 1.

Zuſammenſetzung in 100 Trockenſubſtanz.

	Aſche	Organiſche Subſtanz	Rohprotein	Rohfett	Rohfaſer	N-freie Extraktſtoffe
Das Mielitzheu	10,20	89,80	11,57	1,83	25,92	50,48
Das Hefe-Torfmehl-Holzkohlegemiſch . .	12,63	87,37	26,26	1,91	25,54	33,66
Das Hefe-Strohhäckſelgemiſch . . .	5,60	94,40	24,27	2,07	23,37	44,69

Zu den Ausnutzungsverſuchen, die durch die Beſtimmung der Stickſtoffbilanz ergänzt wurden, dienten zwei Schafe von je 45 kg, und zwar ein Hammel (Nr. 9) und ein weibliches Tier (Nr. 5).

An beiden Tieren gelangten je eine Grundfutterperiode, eine Hefe-Torfmehl-Holzkohleperiode und eine Hefe-Strohhäckſelperiode zur Durchführung. Während das Stroh-Hefepräparat, das einen angenehmen, an Brot erinnernden Geruch hatte, von beiden Tieren gern genommen wurde, war die Verfütterung des Torfmehl-Holzkohlepräparates bei dem weiblichen Tier mit Schwierigkeiten verknüpft.

Wir laſſen zunächſt einige Angaben über die Dauer der Perioden, den Futterverzehr uſw. folgen.

A. Verſuchsreihe an dem Hammel Nr. 9.

Periode I (Grundfutter).

Vorfütterung 6 Tage,
Hauptverſuch 8 „
Futterverzehr pro Tag:
700 g Heu mit 10,91 g Stickſtoff.

Die hier zwecks Schaffung günſtiger Bedingungen für den Stickſtoffanſatz aus den Zulagen abſichtlich etwas niedrig bemeſſene Ration hatte eine negative Stickſtoffbilanz und eine Gewichtsabnahme von 357 g pro Tag zur Folge.

Periode II (Hefe-Torfmehl-Holzkohle).

Vorfütterung 6 Tage,
Hauptverſuch 8 „
Futterverzehr pro Tag:
350 g Heu mit . . . . 5,46 g Stickſtoff
und 350 „ Torf-Kohle-Hefe mit 13,25 „ „
Sa. 18,71 g Stickſtoff.

Trotz des Erſatzes von 350 g Heu der Grundration durch das bedeutend eiweißreichere Hefe-Torfmehlgemiſch hält auch in dieſer Periode bei negativer Stickſtoffbilanz die Abnahme des Körpergewichtes an. Schon dieſer Befund legte die Vermutung nahe, daß das der Hefe beigegebene Torfmehl-Holzkohlegemiſch einen negativen Futterwert hat.

Periode III (Hefe-Strohhäckſel).

Vorfütterung 6 Tage,
Hauptverſuch 8 „
350 g Heu mit . . . . 5,46 g Stickſtoff
und 350 „ Weizenſtroh-Hefegemiſch mit . . . . 12,40 „ „
Sa. 17,86 g Stickſtoff.

Der Erſatz des Torfmehl-Holzkohlepräparates durch die gleiche Gewichtsmenge Stroh-Hefegemiſch hat aus einer deutlich negativen eine deutlich poſitive Stickſtoffbilanz gemacht und eine mittlere Gewichtszunahme von 43 g pro Tag verurſacht, obwohl täglich 11,3 g Hefetrockenſubſtanz entſprechend 5,0 g Rohprotein weniger zur Verfütterung gelangten als in Periode II.

B. Verſuche an dem weiblichen Schaf Nr. 5.

Periode IV. (Hefe-Torfmehl-Holzkohle).

Vorfütterung 9 Tage,
Hauptverſuch 12 „
Futterverzehr pro Tag:
233,3 g Heu mit . . . 3,64 g Stickſtoff
und 233,3 „ Hefe-Torfmehl-Kohle mit . . 8,83 „ „
Sa. 12,47 g Stickſtoff.

Entſprechend der geringeren Nahrungsaufnahme war in dieſer Periode ein erheblich größerer Stickſtoff- und Körpergewichtsverluſt (252 g pro Tag) zu verzeichnen, als in der analogen Periode am Hammel.

Periode V (Hefe-Strohhäckſel).

Vorfütterung 6 Tage,
Hauptverſuch 8 „
Futterverzehr pro Tag:
350 g Heu mit . . . . 5,46 g Stickſtoff
und 350 „ Weizenſtroh-Hefe mit 12,40 „ „
Sa. 17,86 g Stickſtoff.

Wie in dem entſprechenden Verſuch an dem Hammel ergab ſich hier ein deutlicher Stickſtoffanſatz bei einer mittleren Gewichtszunahme von 143 g pro Tag.

Periode VI (Grundfutter).

Vorfütterung 6 Tage,
Hauptverſuch 8 „
Futterverzehr pro Tag:
700 g Heu mit 10,91 g Stickſtoff.

Tabelle 2.

Nummer des Verſuchstieres	Nummer der Periode	Bezeichnung der Futtermittel	Organiſche Subſtanz	Rohprotein	Rohfett	Rohfaſer	N-freie Extraktſtoffe
9	I	Heu	55,2	54,3	16,7	41,4	64,0
5	VI		56,1	54,7	12,0	41,9	63,9
		Mittel:	**55,7**	**54,5**	**14,3**	**41,6**	**64,0**
9	II	Heu + Hefe-Torfmehl-Holzkohle	49,8	69,4	23,7	32,6	52,5
5	IV		51,0	66,9	2,6	25,6	61,5
		Mittel:	**50,4**	**68,2**	**13,2**	**29,1**	**57,0**
9	III	Heu + Hefe-Weizenſtroh	64,9	75,4	43,3	57,0	65,8
5	V		65,2	74,3	39,2	46,6	72,4
		Mittel:	**65,0**	**74,8**	**41,3**	**51,8**	**69,1**
9	II	Hefe-Torfmehl-Holzkohle	44,5	75,6	30,0	24,1	36,5
5	IV		46,2	72,0	— 5,0	7,3	58,6
		Mittel:	**45,4**	**73,8**	**12,5**	**15,7**	**47,5**
9	III	Hefe-Weizenſtroh	73,3	84,8	65,2	72,9	67,6
5	V		73,2	82,9	62,2	48,3	81,4
		Mittel:	**73,2**	**83,8**	**63,7**	**60,6**	**74,5**

Auch beim weiblichen Schaf reichte die Stickſtoffmenge in 700 g Heu zur Deckung des Stickſtoffbedarfes des Organismus nicht vollſtändig aus.

Die in den obigen Perioden an beiden Tieren ermittelten Verdauungswerte für die Nährſtoffe des Grundfutters, der Futtergemiſche und der beiden Hefepräparate ſind in der folgenden Tabelle 2 zuſammengeſtellt:

Zeigt ſich ſchon in den Daten bezüglich des Stickſtoffanſatzes und in dem Einfluß auf das Körpergewicht die Überlegenheit des Weizenſtroh-Hefe-Gemiſches im Vergleich zum Torf-Kohle-Präparat, ſo erhält man ein noch deutlicheres Bild, wenn man unter Benutzung der ſoeben mitgeteilten Verdauungswerte den Gehalt beider Hefe-Miſchfutter an verdaulichen Nährſtoffen vergleicht. Es ſcheint dabei zweckmäßig, von einem gleichen Rohfaſergehalt beider Präparate auszugehen, da beiden Kompoſitionen ein konſtantes Verhältnis von Rohfaſer zu Hefetrockenſubſtanz zugrunde liegt:

Tabelle 3.

Verdauliche Nährſtoffe der beiden Hefe-Miſchfutter mit 100 kg Rohfaſer.

		Organiſche Subſtanz kg	Rohprotein kg	Rohfett kg	Rohfaſer kg	N-freie Extraktſtoffe kg
Hefe-Strohhäckſel		295,8	87,0	5,6	60,6	142,6
Hefe-Torfmehl-Holzkohle		155,1	75,9	0,9	15,7	62,6
Mindergehalt des Hefe-Torfmehlgemiſches	pCt.	140,7	11,1	4,7	44,9	80,0
	kg	47,6	12,8	83,9	74,1	56,2

Hiernach berechnet ſich für 100 kg Trockenſubſtanz in beiden Hefe-Miſchfuttern folgender Gehalt an verdaulichen Nährſtoffen, ſowie Stärkewert und Preis:

	Für das Stroh-Hefepräparat kg	Für das Torf-Hefepräparat kg
Organiſche Subſtanz	69,11	39,62
Rohprotein	20,31	19,40
Rohfett	1,37	0,23
Rohfaſer	14,14	4,01
N-freie Extraktſtoffe	33,29	15,98
Stärkewert kg	**55,65**	**23,85**
Geldwert M	**12,94**	**6,25**

(Wir haben nach den letzten Feſtſtellungen O. Kellners für 1 kg Stärkewert 20,83 Pf., außerdem für je 1 kg verdauliches Rohprotein (nach Kellner verdauliches Eiweiß) einen Zuſchlag von 6,59 Pf. in Rechnung geſtellt; für je 1 kg in den Rauhfutterſtoffen verfütterte Rohfaſer wurden nach Kellner 0,58 Stärkewert in Abzug gebracht. Wenn der Preis pro 1 kg Stärkewert nach den heutigen Futtermittelpreiſen ein etwas abweichender iſt, ſo hat das doch keine Bedeutung für die relativen Werte der obigen Zuſammenſtellung.)

Die Wertverminderung des Futters durch die Beigabe von Torfmehl geht aus dieſen Zahlen klar hervor. Da, wie oben erwähnt, das Torfmehl-Hefe-Gemiſch in der Trockenſubſtanz noch 4 pCt. Hefe mehr enthielt als das Stroh-Hefe-Präparat, ſo konnte die Urſache des auffallenden Wertverhältniſſes beider Kompoſitionen nur in einer ſehr verſchiedenen Reſorbierbarkeit der beiden Heferträger geſucht werden. Der Beweis hierfür konnte unſchwer erbracht werden, da für die Verdaulichkeit der Hefe die Daten aus früheren Verſuchen der Ernährungsphyſiologiſchen Abteilung vorlagen, in denen an einen Hammel ebenfalls Heu als ausſchließliches Grundfutter und Hefe als Zulage verabreicht worden war. Mit Hilfe der damals ermittelten Verdauungswerte für die Hefenährſtoffe (Rohprotein 87,7, Fett 43,8, ſtickſtofffreie Extraktſtoffe + Rohfaſer 110) konnte nun berechnet werden, welche Anteile von den verdaulich gefundenen Nährſtoffmengen der beiden Hefe-Miſchfutter auf die Hefe, und welche auf die Heferträger entfallen. Die folgende Tabelle Nr. 4 zeigt den Gang und das Ergebnis dieſer Berechnung, die ſich wiederum wegen der beſſeren Vergleichsmöglichkeit auf denſelben Rohfaſergehalt in beiden Futtermitteln bezieht:

Tabelle 4.

	Organiſche Subſtanz	Rohprotein	Rohfett	Rohfaſer	N-freie Extraktſtoffe
1. Für das Torfmehl-Holzkohle-Hefegemiſch.					
Auf 100 verfütterte Rohfaſer:					
Verdauliche Nährſtoffe insgeſamt	155,1	75,9	0,9	15,7	62,6
" Hefe-Nährſtoffe	167,2	82,7	1,7	—	82,8
Hiernach von den Nährſtoffen des Torf-Kohlegemiſches verdaulich	– 12,1	– 6,8	– 0,8	+ 15,7	– 20,2
Verfüttert in Torfmehl-Holzkohle	168,7	8,6	3,6	100,0	56,5
Alſo Verdauungswerte für Torfmehl-Holzkohle	**– 7,2**	**– 79,1**	**– 22,2**	**+ 15,7**	**– 35,8**
2. Für das Stroh-Hefegemiſch.					
Auf 100 verfütterte Rohfaſer:					
Verdauliche Nährſtoffe insgeſamt	295,8	87,0	5,6	60,6	142,6
" Hefe-Nährſtoffe	166,7	83,3	1,7	—	81,7
Hiernach von den Nährſtoffen des Weizenſtrohes verdaulich	129,1	3,7	3,9	60,6	60,9
Verfüttert im Weizenſtroh	230,8	8,8	5,0	100,0	117,0
Alſo Verdauungswerte für das Stroh	**55,9**	**42,0**	**78,0**	**60,6**	**52,1**

Das Torfmehl-Holzkohlegemiſch beſitzt alſo einen ſtark negativen Futterwert, d. h. ſeine „Nährſtoffe" ſind — bis auf einen geringen Rohfaſerbetrag — nicht nur unverdaulich an ſich, ſondern ſie entziehen außerdem auch einen nicht unerheblichen Teil des Beifutters der Reſorption. Nicht zu vergeſſen iſt hierbei noch die vom Organismus für den Transport ſolcher Ballaſtſtoffe durch den Verdauungstraktus zu leiſtende Arbeit, die einen weiteren Energieverluſt aus anderen Nährſtoffen oder aus der Körperſubſtanz bedingt. — Die für die Nährſtoffe des Weizenſtrohes aus unſeren Verſuchen ſich ergebenden Verdauungswerte ſind überraſchend hoch; ſie überſchreiten ſämtlich die von O. Kellner im Landwirtſchaftlichen Kalender von Mentzel und v. Lengerke aufgeführten bisher ermittelten Höchſtwerte. Dieſe erhöhte Verdaulichkeit des Strohes kann nur auf eine ſpezifiſche Wirkung der gleichzeitig verfütterten Hefe zurückgeführt werden; ähnliche ſpezifiſche Wirkungen ſind früher von W. Völtz auch an anderen Stoffen nachgewieſen worden[1]).

Die Stärke dieſer ſpezifiſchen Wirkung der Hefe läßt ſich veranſchaulichen, wenn man einerſeits Stärkewert und Geldwert des Weizenſtrohes nach den bisher vorliegenden mittleren Verdauungswerten (Landwirtſchaftlicher Kalender), andererſeits nach den in dieſer Arbeit gefundenen Daten berechnet:

---

[1]) Siehe W. Völtz (Referent) und G. Yakuwa, Über die Verwertung verſchiedener Amidſubſtanzen durch Karnivoren. Archiv für die geſ. Phyſiologie, Bd. 121, S. 117 bis 149, 1908.

W. Völtz unter Mitwirkung von G. Yakuwa, Studien über den Stoffwechſel des Haushuhnes. Fütterungsverſuche mit Kartoffeln, Roggen und Hafer. Landwirtſchaftliche Jahrbücher, S. 553 bis 592, 1909.

W. Völtz (Referent), R. Förſter und A. Baudrexel, Über die Verwertung des Bierextraktes und des Bieres im menſchlichen und tieriſchen Organismus. Archiv für die geſ. Phyſiologie. Bd. 134, S. 133—258, 1910.

Tabelle 5.

	Organiſche Subſtanz kg	Rohprotein kg	Rohfett kg	Rohfaſer kg	N-freie Extraktſtoffe kg
In 100 kg Weizenſtroh (Trockenſubſtanz)	96,21	3,67	2,09	41,66	48,79
Mittlere Verdauungswerte nach dem Kalender von Mentzel und v. Lengerke	—	4	31	50	37
Verdauliche Nährſtoffe . . .	—	**0,1**	**0,6**	**20,8**	**18,0**

Hiernach Stärkewert 15,9 kg, Geldwert 3,33 ℳ.

Mittlere Verdauungswerte aus den vorliegenden Hefe-Strohhäckſelperioden	—	42,0	78,0	60,6	52,1
Hiernach verdauliche Nährſtoffe . . .	—	**1,5**	**1,6**	**25,3**	**25,4**

Stärkewert 31,0 kg, Geldwert 6,56 ℳ.

Eine andere Darſtellung der durch die Hefebeigabe erhöhten Reſorbierbarkeit des Strohes läßt ſich dadurch geben, daß man von den verdaulichen Nährſtoffen des Weizenſtroh-Hefegemiſches die nach den bisherigen mittleren Verdauungswerten reſorbierbaren Anteile der Weizenſtroh-Nährſtoffe in Abzug bringt (Tab. 6); der Reſt gibt alsdann die verdaulichen Hefenährſtoffe an.

Tabelle 6.

	Organiſche Subſtanz kg	Rohprotein kg	Rohfett kg	Rohfaſer kg	N-freie Extraktſtoffe kg
Verdauliche Nährſtoffmengen des Stroh-Hefegemiſches insgeſamt nach Tabelle 4 . .	295,8	87,0	5,6	60,6	142,6
Vom Stroh verdaulich nach den mittleren Verdauungswerten	97,0	0,4	1,6	50,0	43,3
Hiernach von der Hefe verdaulich	198,8	86,6	4,0	10,6	99,3
In Form von Hefe verfütterte Rohnährſtoffe . .	173,2	95,0	3,9	—	74,3
Folglich Verdauungswerte für die Hefe pCt. . .	**114,8**	**91,2**	**102,6**	**148**	

Unter der Annahme mittlerer Verdaulichkeit des Weizenſtrohes iſt alſo von den Hefe-Rohnährſtoffen (mit Ausnahme des Proteins) mehr verdaut worden, als zugeführt wurde, d. h. die Hefe iſt vollkommen verdaut worden und hat außerdem bewirkt, daß von den Nährſtoffen des Beifutters ein höherer Prozentſatz zur Reſorption gelangte.

Die obigen Berechnungen zeigen, daß die jeweilige Zuſammenſtellung eines Futtergemiſches ſehr weſentlich iſt für die Verdaulichkeit, den Nährwert und alſo auch der Geldwert eines Futtermittels. Wie aus früheren Arbeiten der Ernährungsphyſiologiſchen Abteilung geht auch aus den vorliegenden Befunden hervor, daß es einen unter allen Umſtänden konſtanten, in einer Zahl ausdrückbaren Nähreffekt (Stärkewert) eines Futtermittels **nicht** geben kann.

Wenn man ſchließlich nach den in Tabelle 4 angegebenen Verdauungswerten für die Nährſtoffe der Hefeträger den Stärkewert und Geldwert derſelben berechnet, ſo ergibt ſich für

	100 kg Trockenſubſtanz des Strohhäckſels	100 kg Trockenſubſtanz des Torf-Holzkohlegemiſches
Stärkewert	31,0 kg	— 34,6 kg
Geldwert	6,56 ℳ	— 7,42 ℳ,

das iſt für 100 kg Trockenſubſtanz des Torf-Kohle-Gemiſches ein Minderwert von 65,6 kg Stärkewert (entſprechend rund 14 ℳ) gegenüber der gleichen Menge Strohhäckſel, — ein Minuswert, der die Verwendung des Torfmehles zu Futterzwecken als durchaus unzweckmäßig erſcheinen läßt. Das Strohhäckſel hat ſich dagegen als Hefeträger ausgezeichnet bewährt.

Der Wärmebedarf für die Erzeugung von Darrmalz.

Eine Antwort auf den Artikel von Peter Hetzel in der „Brauer- und Hopfenzeitung 1913, Nr. 234.

Von **J. F. Hoffmann**.

Unter vorſtehendem Titel hat Herr Ingenieur Hetzel erſtens Einwände auf meinen Artikel in der „Wochenſchrift für Brauerei", Nr. 38, der den gleichen Gegenſtand behandelt, erhoben, zweitens die in ſeiner Arbeit niedergelegten Rechnungen auf Grund meiner Einwürfe umgerechnet und in erweiterter Form abermals veröffentlicht.

Im erſten Teile wird mir vor allen Dingen der Vorwurf gemacht, daß ich die Koefizienten von Hetzel auch dort ungeändert habe, wo es nicht erforderlich geweſen ſei. Dieſer Einwurf trifft nicht zu, wie ich gleich zeigen werde.

1. Als Unterlage der Berechnung werden von ihm die Tafeln von Rietſchel bezeichnet. Die Zahlen der letzten Spalte der Tafel 1, um die es ſich allein handeln kann, beziehen ſich aber auf 1 kg feuchte Luft, während Hetzel offenbar, und ganz richtig, ebenſo wie ich, ſeine Berechnungen für 1 kg trockene Luft durchführen wollte.

Die Berechnungen mit der gleichen Tafel hätten zu ganz unſinnigen Werten geführt, wenn noch höhere Temperaturen in Frage gekommen wären, denn bei 100° C. enthält 1 kg mit Feuchtigkeit geſättigte Luft auch 1 kg Dampf, weil eben bei 100° C. alle unter normalem Druck ſtehende Luft ausgetrieben wird.

Hierbei iſt Hetzel noch ein Fehler unterlaufen. Er hat nämlich für ſeine Berechnungen eine ältere Ausgabe von Rietſchel zugrunde gelegt, in welcher mit Hilfe einer falſchen Formel das Waſſerdampfgewicht in 1 kg mit Feuchtigkeit geſättigter Luft bei 100° C. zu 0,623 kg angegeben iſt, während die Zahl, wie bereits bemerkt, 1 kg ſein müßte. In den neuen Auflagen von Rietſchel iſt dieſer Fehler richtiggeſtellt, wovon Hetzel infolge Verwendung einer alten Auflage keinen Gebrauch machen konnte. Er hat z. B. für 35° C. Abdunſttemperatur offenbar mit dem alten Rietſchelſchen Werte 34,28 g Feuchtigkeit auf 1 kg Luft gerechnet. Denn wenn dieſe Zahl mit 0,95 multipliziert wird, ergibt ſich ſeine Zahl 32,57. Bei Verwendung der neueſten Auflage hätte er 0,95 mit 35,00 g multipliziert und die Zahl 32,25 erhalten. Dieſe weicht von der meinigen, 34,6 g, immer noch um 7 pCt. ab, weil ich wirklich mit trockener Luft gerechnet habe, während Hetzel eine Tafel benutzt, die ſich auf feuchte Luft bezieht.

Die von mir verwendeten Zahlen ſind dem in meinem Aufſatz erwähnten Buche von Marr: „Das Trocknen und die Trockner" entnommen, wo auf S. 25 der Waſſergehalt feuchter Luft pro 1 kg trockner Luft bei 760 mm Geſamtſpannung mitgeteilt iſt.

Die noch verbleibenden geringen Unterſchiede zwiſchen Hetzels neuer Berechnung und der meinigen ſind hierauf zurückzuführen. Die nachfolgend beſprochenen Koeffizienten haben keinen praktiſchen Einfluß auf das Ergebnis.

2. Die ſpezifiſche Wärme des Waſſerdampfes habe ich zu 0,47 genommen, weil ſie nach der 21. Auflage der „Hütte", S. 417 im Kapitel „Vollkommene Gaſe" dargeſtellt iſt durch die Gleichung:

$$0{,}467 - 0{,}0000168\ t + 0{,}000000044\ t^2.$$

Man ſieht ſofort, daß an Stelle der von mir verwendeten Zahl 0,47 eigentlich die noch kleinere 0,467 genommen werden müßte. Die Zahl 0,48, welche auch Hetzel verwendet hat, iſt allerdings immer noch ſehr gebräuchlich.

Jedenfalls ſtelle ich feſt, daß der Vorwurf von Hetzel, ich habe die Quellen der von mir gebrauchten Zahlenwerte nicht angegeben, ungerechtfertigt iſt, wie man ſich leicht aus meinem Aufſatz überzeugen kann (S. 505, Spalte 1 und 3).

Eine Ausnahme liegt allerdings vor, und das iſt die praktiſch ganz einflußloſe Abänderung der ſpezifiſchen Wärme für Darrmalz, die ich aber doch abändern mußte, weil ich Hetzels Zahl nicht für richtig hielt.

3. Es iſt alſo noch zu erörtern, ob als ſpezifiſche Wärme für Darrmalz 0,42 oder 0,38 anzunehmen iſt. Mir war unbekannt, daß in Weihenſtephan die Zahl 0,42 feſtgeſtellt worden iſt. Die von mir verwendete Zahl, deren Quelle anzugeben ich ihres geringen Einfluſſes wegen für überflüſſig hielt, ſtammt von H. Lorenz, welcher die ſpezifiſche Wärme des waſſerfreien Getreides zu 0,37 anſetzt, aber nicht angibt, von wem die Zahl ermittelt iſt. (Man vergleiche mein Buch: „Das Verſuchskornhaus“ S. 123.) Wird der Waſſergehalt von 2 pCt. berückſichtigt, ſo ergibt ſich für das Malz der Wert 0,38. Dieſer Wert iſt wahrſcheinlich etwas zu hoch. Man findet nämlich in dem Tabellenwerk von Landolt und Börnſtein, im Brauerei-Lexikon und im Chemiker-Kalender die ſpezifiſche Wärme angegeben für:

Zelluloſe 0,366,
trockene Stärke 0,270!,
Zucker 0,276—0,342.

Die ſpezifiſche Wärme von Eiweißverbindungen kennen wir nicht. Sie wird aber ſicher unter 0,5 ſein, ſo daß ſie keinen erheblichen Einfluß auf die ſpezifiſche Wärme des Geſamtkornes haben kann. Aus alledem dürfte hervorgehen, daß trockenes Getreide, alſo auch trockenes Malz, eine noch niedrigere ſpezifiſche Wärme haben müßte, als von mir angenommen wurde. Da die in Weihenſtephan feſtgeſtellte Zahl höher iſt, ſo wäre es wichtig, zu wiſſen, auf welchen Waſſergehalt des Malzes ſie ſich bezieht.

Die drei wichtigſten Einwürfe von Hetzel ſind hiermit erledigt, und zwar in dem Sinne, daß alle von mir mitgeteilten Zahlen nicht geändert werden können, ehe nicht durch Verſuche andere Grundlagen geſchaffen werden.

Von anderen Bemerkungen iſt folgende zu beſprechen:

„Ferner überſieht Hoffmann ganz, daß er mit ſeiner Anſicht bezüglich des Waſſerdampfes der unteren Horde ja für die Einhordendarre eintritt, aber für die Brünedarre Reklame machen will.“

In dieſem Satz iſt, um das Unwichtigere vorauszuſchicken, das Wort Reklame unpaſſend. Wenn man nämlich die Vorteile eines Verfahrens, das angegriffen wird, hervorhebt und mit Gründen belegt, ſo nennt man das eine Aufklärung und nicht eine Reklame.

Der Einwurf, daß meine Bemerkungen für die Einhordendarre ſprechen, würde von Hetzel nicht erhoben worden ſein, wenn er meine Veröffentlichungen über das Trocknen kennen würde. Es iſt von der allergrößten Wichtigkeit, den gegebenen Trockenraum, alſo hier den Darrturm, ſo viel wie möglich auszunutzen. Die Einhordendarre arbeitet eben deswegen unwirtſchaftlich, weil in einem großen Raume nur eine einzige, verhältnismäßig dünne Malzſchicht liegt. Um den gegebenen Raum beſſer auszunutzen, verſucht man mehr Horden zu verwenden. Da aber um ſo weniger Luft durch die Darre tritt, je mehr Horden vorhanden ſind, ſo wird die Luft ſchon auf den unteren ſtark mit Waſſerdämpfen angereichert und gibt, je nach der Anzahl der Horden, an die oberen wieder Waſſer ab.

Einen Weg, um dieſen Fehler zu beſeitigen, hat Brüne eingeſchlagen, indem er es vermeiden kann, die einmal zur Trocknung verwendete Luft durch eine zweite oder dritte Horde zu ſenden. Es liegt alſo ein grundſätzlicher Fortſchritt vor. Ob die Abſicht im vorliegenden Falle eine zweckmäßige Ausführung erfahren hat, iſt eine andere Frage. Der zweite Fortſchritt, der ſich auf dem eingeſchlagenen Wege ergab, war die Möglichkeit der unabhängigen Temperaturregelung auf jeder einzelnen Horde.

Hetzel nennt mich „naiv“, weil ich ihm unterſtellt habe, daß er Gegner der unabhängigen Temperaturregelung auf jeder Horde ſei. Seine Ausführungen ließen aber eine andere Schlußfolgerung gar nicht zu. Ich könnte ihm z. B. mit viel größerem Recht Naivität vorwerfen, weil er meine Ausführungen über das Niederſchlagen von Waſſer auf den oberen Horden für die Einhordendarre in Beſchlag nimmt. Wenn Hetzel allerdings meine Anſichten ſo verkehrt auffaßt, dann iſt es kein Wunder, daß er mir vorwirft, ich habe die Nachteile der gewöhnlichen Darren „an den Haaren herbeigezogen“.

Da Hetzel auch bei uns als tüchtiger Ingenieur und Darrenbauer galt, ſo wäre es im Intereſſe der Sache beſſer geweſen, wenn er ſolche unſachlichen Bemerkungen vermieden hätte.

Die geſamten Ausführungen Hetzels ſind ſicher nicht imſtande, irgendeinen Praktiker zu ſeinen (Hetzels) Anſichten über die Brünedarre zu bekehren. Allein ausſchlaggebend für die Beurteilung, ob der richtige Gedanke Brünes zweckmäßig in die Praxis überſetzt iſt, kann nur der vergleichende Verſuch ſein.

Hetzel droht zwar in dieſem Falle mit dem großen Stock, indem er ſagt, daß man ſolche Verſuche ſpäter vielleicht ſehr bedauern würde. Aber derartige Gebärden wird man nicht „allzu tragiſch“ nehmen.

Die vom 1. März bis 31. Auguſt 1913 unterſuchten Wäſſer.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von E. Biſchkopff.

Im Sommerhalbjahr 1913 wurden im analytiſchen Laboratorium 290 Waſſerproben gegen 240 des Winterhalbjahres 1912/13 unterſucht.

Hiervon waren 288 Proben natürliche und verbeſſerte natürliche Wäſſer, von denen 15 auf Eignung für ſpezielle Zwecke und 273 für alle Zwecke der Brauerei unterſucht wurden. Außerdem waren zwei Kondenſate zu unterſuchen.

Von den für die Malz- und Bierbereitung in Betracht kommenden 273 Proben erwieſen ſich:

	W. S. 1912/13 pCt.	S. S. 1912 pCt
als ohne weiteres gut brauchbar für Mälzerei, Sudhaus und Kellerei	28,4	23,9
als gut brauchbar nach Enthärtung durch Erwärmen	36,0	12,7
als gut brauchbar nach Gipszuſatz	14,0	32,9
als gut brauchbar nach Erwärmen + Gipſen	—	15,2
als gut brauchbar nach Kreidezuſatz	—	0,6
als gut brauchbar nach Enteiſenung	15,5	2,5
als zu hart	0,7	1,4
als zu weich	—	2,5
als ſodahaltig	1,7	—
als bitterſalzhaltig und glauberſalzhaltig	—	1,4
als unbrauchbar wegen ungeeigneter chemiſcher Beſchaffenheit	1,7	6,6
als biologiſch unbrauchbar	1,7	0,3

Die Anzahl der ohne weiteres gut brauchbaren Waſſer, ſowie die Zahl der verbeſſerungsfähigen iſt gegen das vorige Halbjahr faſt gleich geblieben.

Unſeren Standpunkt in der Entkarbonierungsfrage haben wir ſchon mehrfach dargelegt, ſo daß ſich ein weiteres Eingehen hier erübrigt. Hervorzuheben wäre vielleicht nur, daß wir mit Rückſicht auf ſchlechte Erfahrungen in der

Praxis mit völlig karbonatfreien Wäſſern in wenigen Fällen einen kleinen Kreidezuſatz empfohlen haben, um Störungen bei der Hauptgärung zu beheben.

Die Zahl der zu ſtark eiſenhaltigen Wäſſer iſt im Berichtszeitraum ganz erheblich geſunken gegenüber dem Winterhalbjahr. Völlig eiſenfrei waren rund 38 pCt. aller Wäſſer, der Reſt war eiſenhaltig, jedoch von dieſen nur ein geringer Bruchteil ſo ſtark oder enthielt das Eiſen in ſo ſchwer entfernbarer Form, daß die Aufſtellung einer Enteiſenungsanlage angeraten werden mußte. Bei vier Waſſerproben wurde der Eiſengehalt quantitativ beſtimmt und ergab Gramm Eiſen im Hektoliter: 0,04 — 0,08 — 0,14 — 0,2. Eiſengehalte über 0,1 g im Hektoliter ſind außerordentlich ſelten.

Der Gipsgehalt des Waſſers ſchwankte zwiſchen 0 oder 164 g pro Hektoliter

Es hatten:

g in hl	pCt	g in hl	pCt.	g in hl	pCt.	g in hl	pCt.
0	8,1	bis 20	26,0	bis 50	4,4	bis 80	0,8
bis 5	23,6	„ 30	8,1	„ 60	0,8	„ 90	0,4
bis 10	21,4	„ 40	5,2	„ 70	0,8	164	0,4

Als ſodahaltig erwieſen ſich 8 Proben, doch war der Gehalt überall nur ein geringer, ſo daß er zu Beſorgniſſen keine Veranlaſſung bot.

Als glauberſalzhaltig erwieſen ſich 13,2 pCt. der Wäſſer, darunter je ein Waſſer mit 20 bzw. 40 g und drei Proben mit 30 g im Hektoliter. 6,9 pCt. aller Wäſſer enthielten 10—20 g und 2,4 pCt. über 20 g Magneſiumkarbonat im Hektoliter (darunter war eine Probe mit 46,0 g). Dieſe mußten alſo wegen der bekannten Umſetzungen mit Gips als Sudwäſſer beanſtandet werden. Magneſiumſulfat war in 12 Proben vorhanden, darunter eine Probe mit 25 g im Hektoliter. Die Schädlichkeit der Anreicherung der Wäſſer an Magneſiumſalzen iſt längſt bekannt und iſt auch von uns ſtets betont worden, ſo daß wir hier nicht noch einmal darauf zurückzukommen brauchen.

Der Gehalt an kohlenſaurem Kalk betrug:

g in hl	pCt.
0	6,2
bis 5	21,0
„ 10	16,9
„ 20	41,9
„ 30	12,8
„ 40	0,8
„ 60	0,4

Der Geſamtrückſtand betrug:

g in hl	pCt.
bis 10	9,6
„ 50	57,0
„ 100	25,7
„ 200	5,3
„ 200	2,4

Der große Mehrzahl der Wäſſer hat alſo eine mittlere Härte und iſt von dieſem Geſichtspunkt zu Brauzwecken geeignet.

Der Gehalt an Chlorverbindungen ſtellt ſich wie folgt:

g in hl	pCt.
bis 10	88,5
„ 20	8,0
„ 30	0,9
„ 40	1,8
„ 40	0,8

Die weit überwiegende Menge der Wäſſer hat danach einen geringeren bis mittleren Chlorgehalt. Nur zwei „Brauwäſſer“ hatten einen Chlorgehalt von 359 g bzw. 138 g im Hektoliter.

Hoher Gehalt an organiſcher Subſtanz (1,5 bis 2 pCt. im Hektoliter) war bei nur ſechs Waſſerproben nachgewieſen.

Salpetrige Säure wurde im Berichtszeitraum bei ſechs, Ammoniak bei einer Probe feſtgeſtellt.

In erheblichen Mengen wurde Salpeterſäure (bis zu 10 g pro Hektoliter) bei 13,6 pCt., bei 3,1 pCt. bis 20 pCt. (und in einigen Fällen darüber) ermittelt.

Biologiſch wurden 18 Proben unterſucht, davon war nur eine Probe unbrauchbar wegen allzugroßen Gehaltes an Stäbchen, ſechs waren ohne weiteres brauchbar, und der Reſt konnte unter Beobachtung genügender Vorſicht für Kellereizwecke verwendet werden.

Aus dem Ausland (von der Nordſee her) wurde ein Waſſer eingeſandt, welches als Brauereiwaſſer Verwendung finden ſollte. Seine Zuſammenſetzung war folgende:

Geſamtrückſtand: 738 g — $MgCO_3$ 46,0 g — $CaCO_3$: 0 — $CaSO_4$ — 0 $MgSO_4$: 25,5 g — $CaCl_2$ 112,0 — NaCl 472 g. Das Waſſer war natürlich völlig unbrauchbar und auch nicht verbeſſerungsfähig.

Im vorigen Artikel haben wir an Hand verſchiedener Brauwäſſer darauf hingewieſen, wie ſtarken Schwankungen die Zuſammenſetzung eines Brauwaſſers unterworfen ſein kann und können dieſe Beobachtung auch in dieſem Halbjahr beſtätigen.

Für Spezialzwecke waren 15 Waſſerproben zu unterſuchen und zwar:

für Mälzereizwecke vier Proben, hiervon war nur eine Probe wegen allzu großer Härte zu beanſtanden. Nur auf Eiſengehalt waren zwei Proben zu prüfen. Bei beiden Wäſſern handelte es ſich um Aufſtellung einer Enteiſenungsanlage, welche bei dem hohen Eiſengehalt von 0,2 bzw. 0,04 g pro Hektoliter auch angebracht war.

Nur auf Reinheit waren ebenfalls zwei Wäſſer zu unterſuchen. Beide waren, ſo weit die chemiſche Analyſe darüber Aufſchluß zu geben vermag, nicht zu beanſtanden.

Eine Brauerei wünſchte nur den Gehalt an Salpeterſäure feſtgeſtellt zu wiſſen. Dasſelbe wurde zu 1,7 g N_2O_5 pro Hektoliter gefunden.

In drei weiteren Proben wurde außer der gewöhnlichen Analyſe auch noch die Beſtimmung der Ölmenge, bezüglich des Sodagehaltes gewünſcht. Alle drei Proben waren ölfrei, auch Soda war in der darauf zu unterſuchenden nicht nachzuweiſen. Die zwei auf Öl zu prüfenden Kondenſate waren ölfrei.

Sämtliche Wäſſer, die auf ihre Brauchbarkeit für Brauereizwecke unterſucht werden, werden auch gleichzeitig auf ihre Tauglichkeit für Keſſelſpeiſezwecke geprüft.

	pCt.
Danach waren ohne weiteres brauchbar	5,5
zu verbeſſern durch Enthärtung innerhalb des Keſſels	64,5
zu hart und nur gebrauchsfähig zu machen durch Enthärtung außerhalb des Keſſels	30,0

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a Sch. 41 900. Auf einem frei fahrbaren Rahmen gelagerte Maſchine zum Wenden von Grünmalz. Max Schuſter, Wien; Vertr.: K. Hallbauer u. Dipl-Ing. A. Bohr, Pat.-Anwälte, Berlin SW. 61. 7. September 1912.

Kl. 64b. B. 69 201. Vorrichtung zum Füllen von Flaſchen unter Gegendruck mit Einrichtung zum Ableiten von Luft und Schaum aus den zu füllenden Gefäßen. Hugo Bergner, Altona a. E., Bornſtraße 31/33. 19. Oktober 1912.

Kl. 64b. G. 36471. Verfahren zum Ausſpritzen von Flaſchen. Göbel & Cie., Brauerei- und Brennerei-Bedarfs-Artikel, Elberfeld. 9. April 1912.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6b. Nr. 571 984. Füll- und Ablaßventil für Gärbottiche und Lagerfäſſer. Stolz & Reindl, München. 20. September 1913. St. 18 356.

Kl. 6b. Nr. 572 080. Lüftungseinrichtung für Gärbottiche. Ullrich & Hinrichs Akt.-Geſ., Ratingen-Oſt. 24. Sept. 1913. U. 4628.

Kl. 6f. Nr. 571 951. Faßſpülapparat für kaltes und warmes Waſſer mit durch Drehung der Faßauflage betätigten Ventilen. Joſeph Mehrer, Balingen, Württ. 12. September 1913. M 47 900.

Kl. 6f. Nr 572810. Entpichofen. Fa W. Ritter, Altona, u. Rudolf Quitt, Hamburg, Tornquiſtſtr. 68. 30. Aug 1913. R. 36961.

15. November 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 46.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Ein neues Verfahren zur Herführung reiner Anſtellhefe für Großbetriebe. S. 581.
Neuerungen auf dem Gebiete des Gär- und Lagergefäßbaues. S. 583.
Über den Einfluß des Brauwaſſers, des Auflöſungsgrades des Malzes und des Maiſchverfahrens auf den Stickſtoffgehalt der Würze, insbeſondere auf den Gehalt der Würze an aſſimilierbarem Stickſtoff. S. 584.
Die im September 1913 unterſuchten Biere. S. 586.
Der Wärmebedarf für die Erzeugung von Darrmalz. Druckfehler-Berichtigung. S. 588.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 588.
Patent-Angelegenheiten. S. 588.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Ein neues Verfahren zur Herführung reiner Anſtellhefe für Großbetriebe.

Von **W. Coblitz** und Dr. **F. Stockhauſen.**

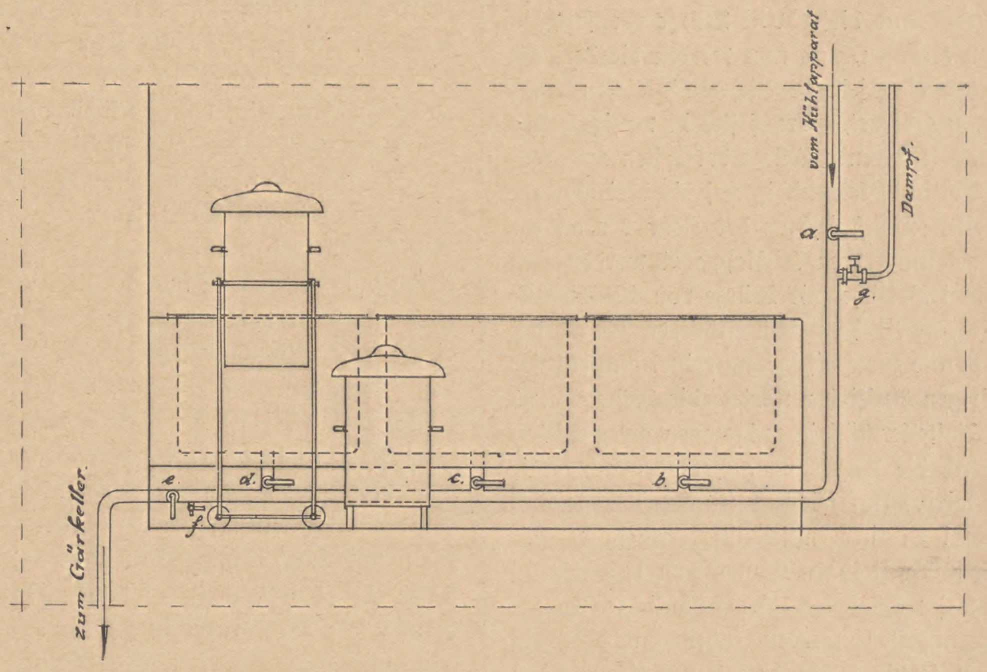
Die Erfolge der „Apparate zur Herführung reiner Anſtellhefe“ nach Stockhauſen-Coblitz in einer überaus großen Anzahl von Brauereibetrieben des In- und Auslandes veranlaßte die Verfaſſer, das Verfahren weiter auszubauen, um die Apparate nicht nur wie bisher in Klein- und Mittelbrauereien, ſondern auch in Großbetrieben, beſonders in ſolchen, die mit den modernen Großgärbottichen arbeiten, verwenden zu können. Letzteres ſcheiterte bisher an dem Umſtand, daß mit einer Garnitur der Apparate gerade ſoviel Hefe gewonnen wurde, um in einem Betriebsbottich von 20—30 hl Inhalt zunächſt etwa 10 hl Würze und dann durch Drauflaſſen am folgenden Tage den ganzen Bottich anſtellen zu können.

In Bottichen größeren Inhalts hätte man mehrmals dauflaſſen oder den kleineren Bottich abgären laſſen müſſen und dann mit der daraus geernteten Hefe erſt einen größeren Bottich anſtellen können, wobei noch Vorausſetzung iſt, daß die Größe dieſes letzteren Bottichs 80 hl nicht überſtieg oder man hätte auch hier wieder mit weiterem Drauflaſſen arbeiten müſſen. Dies alles iſt aber zu umſtändlich und wirkt ſtörend in der regelmäßigen Betriebsführung. Auch iſt man nach Anſchaffung der Großgärgefäße, die zuweilen noch einen Umbau des Gärkellers nötig machte, froh, die kleinen Bottiche aus dem Keller herauszuhaben. Man wird nicht gern einen oder mehrere zurückbehalten, um gelegentlich darin die Reinhefe für die größeren Bottiche herzuführen, was oft ſchon wegen des Platzmangels unmöglich wird. Mehrere Garnituren der „Apparate zur Herführung reiner Anſtellhefe“ anzuſchaffen, iſt nicht anzuraten und würde in der Praxis auch nur widerſtrebend geſchehen. Alles Gründe, die der Einführung der „Apparate zur Herführung reiner Anſtellhefe“ in vielen Betrieben bisher hindernd im Wege ſtanden.

Großbetriebe waren deshalb bisher nach wie vor auf die komplizierten teuren Hefereinzuchtapparate nach den verſchiedenen bekannten Syſtemen angewieſen und gezwungen, je nach der Größe des Betriebes mehr oder weniger viel Würze- und Gärzylinder aufzuſtellen; mancher Großbetrieb ließ ſich auch Zylinder von großen Dimenſionen bauen, um ſo der Größe des Betriebes entſprechend größere Hefemengen ernten zu können. Die vielerlei Nachteile und Übelſtände dieſer Reinzuchtanlagen ſind jedem bekannt, der damit arbeitet oder gearbeitet hat.

Nun iſt es den Verfaſſern gelungen, im Anſchluß an ihre erfolgreichen „Apparate zur Herführung reiner Anſtellhefe“ das Verfahren ſoweit auszudehnen, daß mit ihm auch jeder noch ſo umfangreiche Großbetrieb in der Lage iſt, ſeinen Gärkeller mit genügenden Mengen Reinhefe verſorgen zu können. Dieſes neue Verfahren (D. R.-P. angemeldet) zeichnet ſich durch ganz außerordentliche Einfachheit in der Anlage und in der Arbeitsweiſe aus; die hierzu notwendigen Apparate ſind im Verhältnis zu den teuren Hefereinzuchtapparaten ungleich billiger. In folgendem ſeien die Anlage und die Arbeitsweiſe erläutert:

Die Anlage beſteht zunächſt aus den bekannten „Apparaten zur Herführung reiner Anſtellhefe“ in der gleichen Größe und Ausführung, wie ſie von der V. L. B. in den Handel gebracht werden und wie ſie bisher in einer großen Anzahl von Klein- und Mittelbrauereien arbeiten. Desgleichen iſt auch die in der „Wochenſchrift“ häufiger beſchriebene Arbeitsweiſe mit ihnen mit Ausnahme einer ganz geringfügigen, der Geſamtanlage angepaßten Änderung dieſelbe. Das große Herführungsgefäß iſt hier in ſeinem unteren Teil mit einem Meſſingring, der an beiden Seiten einen ſtarken Dorn trägt, verſehen; es iſt auf einem fahrbaren Eiſengeſtell angebracht und auf den Dornen ruhend ſo ausbalanziert, daß es mit Leichtigkeit durch Seitwärtsneigung nach Auslöſung der Hemmung in den Aluminiumbottich entleert werden kann. Die weiteren Beſtandteile der Anlage ſind aus der beigegebenen Abbildung erſichtlich. Es ſind dies in der vorliegenden Anlage drei Aluminiumbottiche mit einem Faſſungsraum von je netto 10 hl Würze und dem entſprechenden Steigraum. Dieſe drei Bottiche ſind unterhalb des Auslaufes durch eine gemeinſame Kupferleitung miteinander verbunden. In dieſer Leitung befindet ſich beim Auslauf eines jeden Bottichs je ein Hahn, b, c und d. Die Leitung iſt weiter mit dem über dem Bottichraum ſtehenden Kühlapparat und in ihrem verlängerten unteren Teile mit dem Gärkeller verbunden. Die Arbeitsweiſe iſt nun wie folgt:



Die beiden Gefäße der „Apparate zur Herführung reiner Anſtellhefe“ werden am erſten Tage mit heißer Ausſchlagwürze bis zur Marke gefüllt. Die Ausſchlagwürze iſt im Sudhaus aus der Pfanne, an der Würzepumpe oder vom Hopfenſeiher zu entnehmen. Bei einer Lufttemperatur des Zuchtraumes von etwa 8—10° C. iſt die Würze in dem kleineren Gefäß, wenn etwa um 8 Uhr morgens ausgeſchlagen wird, bis 5 Uhr nachmittags bis auf etwa 20° C. abgekühlt. Jetzt wird der

Inhalt des von einer wiſſenſchaftlichen Station bezogenen Verſandkolbens oder der im eigenen Laboratorium herangezüchtete Inhalt eines Karlsbergkolbens in das kleinere Gefäß übergeführt. Am nächſten Morgen iſt die Würze hier in kräftiger Gärung. Die Würze im großen Gefäß iſt mittlerweile gleichfalls auf etwa 18—20° C. herabgekühlt und ihr wird nun der Inhalt des kleineren Gefäßes zugegeben. Die in dem großen Gefäß vereinigte Würze iſt nach weiteren 24 Stunden in hohen Kräuſen.

Am dritten Tage wird die gärende Würze aus dem größeren Gefäß in einen der drei Aluminiumbottiche übergeführt und dieſer durch die Würzeleitung durch Öffnen des Hahnes a mit etwa 10 hl Würze von einer Temperatur von etwa 12—15° C. gefüllt. Nach abermals 24 Stunden ſind dieſe 10 hl Würze ebenfalls in hohen Kräuſen, und nun werden die drei am Auslauf eines jeden Bottichs befindlichen Hähne b, c, d geöffnet, worauf ſich in wenigen Minuten die gärende Würze des erſten angeſtellten Bottichs gleichmäßig auf die drei Bottiche verteilt. Durch Öffnen des Hahnes a an der Würzeleitung vom Kühlapparat werden nun die drei Bottiche mit Würze von 12—15° C. gefüllt. Mit dem zum größeren Gefäß der „Apparate zur Herführung reiner Anſtellhefe“ gehörigen Aufzieher werden die Würzen nach dem Anſtellen tüchtig aufgezogen und gelüftet, wodurch die Angärung außerordentlich angeregt wird. Am nächſten (fünften) Tage ſind die drei Bottiche in ſchönſter, kräftigſter Gärung und mit ihnen können nun 100—120 hl Würze im Gärkeller bei gewöhnlicher Temperatur angeſtellt werden ,indem entweder der Inhalt je eines der drei Aluminiumbottiche einem Bottich von 35—40 hl Inhalt oder der Inhalt der drei Bottiche gemeinſam einem großen Bottich von 100—120 hl Inhalt beigegeben wird. Auch hier geht die Gärung von Anfang an infolge der Menge lebenskräftiger guter Hefe lebhaft weiter.

Die hier beſchriebene, bereits beſtehende Anlage iſt bei obiger Arbeitsweiſe in der Lage, eine Brauerei mit einem jährlichen Ausſtoß von 300 000 hl vollauf mit genügenden Mengen neuer, reiner Betriebshefe zu verſorgen, *wenn die Anlage nur einmal wöchentlich in Betrieb genommen wird.* Bei kontinuierlichem Betrieb, d. h. wenn die Apparate ſofort nach Entleerung wieder von neuem mit Würze gefüllt werden, geht die Leiſtungsfähigkeit derſelben ins enorme.

Die beſonderen Vorteile der Anlage beſtehen neben der Billigkeit zunächſt in der überaus großen Einfachheit in der Arbeitsweiſe und weiter in dem Umſtande, daß nur mit kräftigen, friſchen Kräuſen gearbeitet wird.

Der *Herführungsraum* liegt am günſtigſten zwiſchen dem Kühlapparat und dem Gärkeller, ſo daß die Würzeleitung von der Wanne des Kühlapparates auf dem Wege bis zum Gärkeller gleichzeitig die drei Aluminiumbottiche mit ihren abſchließenden Hähnen berührt. Wo dies infolge der örtlichen Verhältniſſe nicht ſein kann, muß eine beſondere Leitung von der Wanne des Kühlapparates an den drei Bottichen vorbei in den Gärkeller führen. Und dort, wo die Anlage nicht zwiſchen Kühlapparat und Gärkeller eingeſchaltet werden kann, wo der Kühlapparat direkt oberhalb des Gärkellers ſteht, muß eine kleine Pumpe die Würze vom Kühlapparat nach den drei Bottichen oder im anderen Falle von hier nach den Gärbottichen im Gärkeller befördern.

Das weſentlichſte an dieſem Raume aber iſt ſeine der Geſamtanlage angepaßte Größe. Die Praxis hat gezeigt, daß Herführungsbottiche von einer Größe von etwa 10 hl Inhalt am geeignetſten ſind, und dementſprechend muß der Raum ſein, in dem jene ſtehen. Er ſoll eben nur ſo groß ſein, daß ein bequemes Hantieren und Arbeiten in ihm geſtattet iſt. Überfluß an Raum wäre hier grundfalſch. Für die oben geſchilderte Anlage genügt ein Raum von 14 qm Bodenfläche und 2,5—3 m Höhe vollkommen. Die Größe des Herführungsraumes iſt deshalb ſo gering bemeſſen, weil man in der Lage ſein muß, die Temperatur des Raumes beliebig regulieren zu können. Man muß durch richtige Bemeſſung der Kühlfläche der Kühlleitung imſtande ſein, dem Raume jede Temperatur zu geben, die für den augenblicklichen Bedarf nötig erſcheint. Man iſt ſo in der Lage, das Herunterkühlen der Würze zu verzögern oder zu beſchleunigen, ohne direkte Kühlung anwenden zu müſſen, die bei Reinzuchtanlagen ſtets vermieden werden ſollte. Der kleine Raum geſtattet weiter, die zu kräftiger Entwicklung der Hefe anfänglich höher bemeſſene Temperatur der Würze nach Belieben herunterzukühlen, um die Hefe langſam an die normale Gärkellertemperatur zu gewöhnen. Die Temperatur in dem kleinen Raume überträgt ſich ſchnell auf die Würze in den Apparaten oder Bottichen.

Durch Einſetzen von kleinen Tüllen in den Auslauf der Bottiche, die ſich etwa 2 cm über dem Bottichboden erheben, iſt man in der Lage, die Gärungen bei normaler Gärkellertemperatur bis zum ſchlauchreifen Bier durchgehen zu laſſen. Nach erfolgter Hauptgärung wird das lautere Bier durch die Leitung nach dem Gärkeller in die Lagerfäſſer geſchlaucht, die eingeſetzten Tüllen halten die Hefe zurück, mit der durch neue Würze eine zweite Gärung und eine doppelte Vermehrung der Hefe erzielt wird. Kurzum, der Variationen in der Arbeitsweiſe mit der Anlage ſind ſehr viele.

Ein weiterer weſentlicher Punkt iſt, daß mit Ausnahme einer Doppeltüre keine größere Öffnung von dem Herführungsraum nach außen geht. Am vorteilhafteſten befindet ſich an einer Seitenwand, den Bottichen am entfernteſten, eine 20 qcm große Öffnung. In der gegenüberliegenden Ecke ſtrömt durch ein Filter gereinigte, keimfreie Luft ein, ſo daß in dem Herführungsraum möglichſt ſtändig ein Luftüberdruck beſteht, der das Eindringen keimhaltiger Luft und damit eine Infektion der Würzen verhindert. Eingehende und lange Verſuche haben ergeben, daß auf dieſe Weiſe eine Infektion vollkommen abgehalten wird. Daß die Wände dieſes Raumes nicht zu ſchwach und möglichſt noch gegen Strahlung und damit verbundenen Kälteverluſt iſoliert ſein ſollen, braucht nicht erwähnt zu werden. Es empfiehlt ſich, die Wände mit Emaillefarbe (Vitralin von Roſenzweig & Baumann, Caſſel) zu ſtreichen.

In der vorliegenden Anlage, die von der Firma Hanner & Hering in Leipzig mit vollem Verſtändnis für ihre Zweckmäßigkeit errichtet worden iſt, ſind Aluminiumbottiche gewählt worden, da die Erfahrung gelehrt hat, daß dieſe im Gegenſatz zu Bottichen aus anderem Material bedeutend leichter reinzuhalten ſind; die Arbeitsweiſe mit ihnen iſt äußerſt einfach. Es ſind dies gerade bei einer Reinzuchtanlage wichtige Momente, die nicht außer acht gelaſſen werden dürfen.

Mit der hier beſchriebenen Reinzuchtanlage ſind die Nachteile und Übelſtände der Reinzuchtanlagen nach den verſchiedenen Syſtemen, in denen die Hefe in geſchloſſenen Apparaten gezüchtet wird, vollkommen vermieden; die Arbeitsweiſe mit ihr, die Handhabung der Apparate iſt ſo einfach, daß jeder einigermaßen intelligente und an reinliches Arbeiten gewöhnte Brauer damit arbeiten kann und gute Erfolge erzielen muß. Die Anlage hat den Hauptvorzug gegenüber allen anderen Reinzuchtanlagen, *daß ſie überſehen werden kann, man ſieht die Gärungen klar vor ſich, wie die Gärungen im Gärkeller.* Die damit gezüchteten Hefen ſind ebenſo rein, wie jene aus den bisher üblichen Reinzuchtanlagen, haben aber den unſchätzbaren Vorteil, daß ſie ſchnell angären und von Anfang an ſchöne Gärungserſcheinungen zeigen: hohe Kräuſen, dichte Decken, feſtes Abſitzen der Hefe und ſchönen Bruch und Glanz der Biere.

Neuerungen auf dem Gebiete des Gär- und Lagergefäßbaues.

Von **F. Schönfeld.**

Erſt wenige Jahre ſind verfloſſen, als man für die Untergärung, in ſchüchternen Verſuchen zuerſt, anfing, die Frage der Großgärgefäße zu erörtern. Wohl war es lange bekannt, daß in engliſchen Brauereien Gärgefäße von Rieſendimenſionen ſeit mehr als 100 Jahren benutzt werden, und daß aus der Verwendung derſelben Nachteile irgendwelcher Art ſich nicht ergeben hatten. Aber die Verhältniſſe bei der Obergärung wollte und konnte man nicht ohne weiteres mit denen der Untergärung gleichſtellen, und aus dieſem Grunde hat man die Bedenken gegen die Aufſtellung von Großgärgefäßen in untergärigen Brauereien nicht zerſtreuen können. Indes auch hier wurde wie in ſo vielen anderen Dingen mit alten Anſichten und Vorurteilen endlichgebrochen, und es dauerte nicht lange, da bekannten ſich mehr und mehr die Vertreter der Praxis zu der Anſicht, daß die Großgärung durchaus nicht Nachteile für die das Bier mit ſich bringt, daß ſie dagegen eine Reihe bedeutender, in techniſcher und wirtſchaftlicher Hinſicht ſehr beachtenswerter Vorteile bietet. Und nun begann, faſt möchte man ſagen, ein Wettſtreit im Gewerbe, ſich dieſe Vorteile für den eigenen Betrieb auch nutzbar zu machen. So wurde das Klein-Gärgefäß mehr und mehr aus den Gärkellern der untergärigen Betriebe verdrängt.

Den engliſchen Vorbildern glaubten nun aber manche ſich völlig nähern zu können, indem ſie den Standpunkt vertraten, es würde ſich auch in gleicher Weiſe für die Untergärung das in das Rieſenhafte ausgedehnte Gärgefäß vollauf eignen, wobei ſie von der Annahme ausgingen, daß mit der Zunahme der Größe auch die Vorteile in praktiſcher, techniſcher ſowie wirtſchaftlicher Hinſicht größer würden. Es zeigte ſich aber doch bald, daß die in dieſer Hinſicht gehegten Erwartungen und Hoffnungen nicht in dem Maße in Erfüllung gingen, als man glaubte annehmen zu dürfen. Die Erfahrungen bewieſen bald, daß man auch in der Größe der Anlage zu weit gehen kann, und daß es aus gärungstechniſchen und praktiſchen Rückſichten vorteilhafter iſt, von dieſen gewaltigen großen Anlagen wieder auf angemeſſene Raumverhältniſſe zurückzugehen. Die vielfachen Erfahrungen einzelner ſtanden durchaus im Einklang mit allgemein techniſch-wiſſenſchaftlichen Erwägungen, und ſo hat man denn auf dem nicht immer gerade verlaufenden Wege des Verſuches die Grenze für die Ausdehnung nach oben ſo feſtgelegt, daß die Vorteile der Großgärung vollauf geſichert bleiben, die Nachteile, welche bei übermäßigen Rieſengefäßen unausbleibliche Folge waren, dagegen vermieden werden konnten. Die ſo gebauten Gärgefäße bleiben aber noch Großgärgefäße in vollem Sinne des Wortes. Für den Bau dieſer Großbehälter konnten nun aber bisher nicht alle, ſonſt zur Herſtellung von Gärbottichen verwendeten Baumaterialien verwendet werden, weil es nicht möglich war, ſie in dieſen großen Verhältniſſen ſach- und zweckgemäß anzufertigen. Zement und Aluminium haben deshalb allein das Baumaterial hierfür liefern können.

Die jüngſte Brauerei-Maſchinen-Ausſtellung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei im Oktober dieſes Jahres brachte nun eine Reihe beachtenswerter Neuerungen auf dem Gebiete des Großgärgefäßbaues. Sowohl in konſtruktiver wie in techniſch-chemiſcher Hinſicht konnte man mit weſentlichen Neuheiten aufwarten, wie auch in weiterer Nutzbarmachung anderer Baumaterialien. Deutlich erkennt man, wie der Ingenieur-Konſtrukteur und Chemiker in gleich eifriger Arbeit und Schaffensfreudigkeit ans Werk gegangen ſind, um Verbeſſerungen zu ſchaffen bzw. neuartige Ideen für den Bau von Gär- und Lagergefäßen praktiſch zur Durchführung zu bringen. Bei Benutzung von bewährtem Material z. B. ſah man Formen der Ausführung, welche einzig und allein dem Zwecke der beſten und vollkommenſten Raumausnutzung ihre Entſtehung verdanken. Die bekannten Zeppelintanks in ſtehender Ausführung können bereits als ſolche Gefäße bezeichnet werden, denn ſie ermöglichen es, hohe Keller in zweckmäßiger Weiſe bei vollſter Ausnutzung des gegebenen Raumes ohne Vornahme weiterer baulicher Änderungen mit Lagergefäßen lückenlos zu belegen bzw. zu beſtellen. Auch auf liegende Tanks hat man dieſe bzw. ähnliche Anordnungen ausgedehnt. Die Art der hierfür gewählten Ausführung kann natürlich verſchieden ſein. Als Neuerung in dieſer Hinſicht ſah man u. a. auf der Ausſtellung Gefäße aus Eiſenemaille, bei welchen die eine Bodenform ſo konſtruiert war, daß ſie hutartig an die Bodenform eines zweiten Gefäßes angeſetzt werden konnte. In gleicher Weiſe iſt die Angliederung eines dritten und vierten uſw. Gefäßes durchführbar, ſo daß ſchließlich die geſamte Angliederung mehrerer Gefäße aneinander den Eindruck eines einzigen Großgefäßes hervorruft. Während in Wirklichkeit es ſich um mehrere, in ſich völlig abgeſchloſſene Einzelgefäße mit je einem Mannloch, Füllrohr uſw. handelt.

Die eiſenemaillierten Gärgefäße waren bisher nicht in der Lage, in bezug auf Platzausnutzung und Größenausdehnung mit Zement- und Aluminiumbottichen in Konkurrenz zu treten. Die Technik des Emaillierens war noch nicht auf die Bereitung ſo großer Gefäße eingerichtet. Techniſche Schwierigkeiten, welche einesteils wohl auf die als Folge der Anwendung hoher Temperaturen in den Öfen entſtehenden ungleichen Spannungsverhältniſſe des Eiſens, andererſeits auf Schwierigkeiten bei der Erzeugung eines gleichmäßigen Emailleüberzuges zurückzuführen waren, bildeten die Hinderungsgründe für den Bau ſolcher Gefäße, welche in die Kategorie der Rieſengefäße oder Großgärgefäße eingereiht werden können. In letzter Zeit nun hat man aber auch hier durch raſtloſe Arbeit Fortſchritte zu verzeichnen, welche in natürlicher Geſtalt auf der Ausſtellung vorgeführt wurden. Nicht nur hat man die Bemühungen darauf gerichtet, Gefäße von großen Dimenſionen aus Eiſenemaille herzuſtellen, ſondern hat dieſe derart gebaut, daß ſie bei Aufſtellung im Keller die beſte Raumausnutzung ermöglichen. So iſt man denn in der Lage, viereckige Bottiche aus Eiſenemaille in großen Dimenſionen auszuführen, wodurch ſich für die Anwendung von Eiſenemaille im Gärgefäßbau viel weitgehendere Ausſichten eröffnen, als bisher, denn es iſt unverkennbar, daß vielfach die Praxis bisher den glasemaillierten eiſernen Gärgefäßen keine beſondere Vorliebe entgegengebracht hat. Die Gründe ſind verſchiedener Natur. Einer der weſentlichſten lag aber in der Begrenzung der Größe und Form, wodurch eine Platzausnutzung nicht erreichbar war.

Eine weitere Neuerung bei den glasemaillierten Eiſengefäßen wird uns nun darin geboten, daß man jetzt in der Lage iſt, Beſchädigungen an der Emaille an Ort und Stelle im Keller zu beſeitigen. Es muß ausgeſprochen werden, daß hiermit ein weſentlicher Vorteil geſchaffen und ein Mangel beſeitigt iſt, welcher für viele Praktiker Grund genug war, ſich von vornherein auf einen ablehnenden Standpunkt gegen glasemaillierte Eiſengefäße zu ſtellen.

Es iſt bekannt, daß Bier eigentlich nur die wirklichen Edelmetalle ganz unbeeinflußt läßt und nicht angreift. In Erkenntnis dieſer Tatſache hat man deshalb z. B. die Bierleitungsrohre in Ausſchanklokalen in vereinzelten Fällen innen verſilbert, um eine Berührung zwiſchen Bier und Leitungsrohrmetall (in dieſem Falle meiſt Zinn) zu verhüten. Es iſt das in der Tat die beſte Löſung der Frage geweſen. In den Fällen, wo es ſich durchführen läßt — ſei es, daß die Anlage ſelbſt eine ſolche Ausführung zuläßt, und ferner, daß man die immerhin etwas höheren Koſten für die Verſilberung nicht ſcheut —, ſollte man darauf hinwirken, die Ausſchankapparatleitungen in dieſer Weiſe herzuſtellen. Soweit ich unterrichtet bin, gibt es ſchon eine ganze Reihe ſog. beſſerer Wirtſchaften, bei welchen in der Tat Anlagen in dieſer Form beſtehen.

Die Verſilberung von Großgärbottichen iſt nun ein weiterer Schritt auf dieſem Wege. Bei der Ausſtellung wurde zur Überraſchung der Beſucher ein großer eiſerner Gärbottich vorgeführt, welcher innen eine tadelloſe ſilberne Bekleidung aufwies. Wenn der ſilberne Überzug wirklich von Halt iſt, und wenn es gelingt, Gefäße von beliebig großer Ausdehnung innen mit Silber zu bekleiden, dann darf man wohl hoffen, daß ſie ſich, ſofern ſie ſich im Preiſe nicht etwa weſentlich höher ſtellen als andere Bottiche, einen Platz neben den bisher bewährten Materialien erringen.

Wenn ſchließlich noch darauf hinzuweiſen iſt, daß auch denjenigen Beſtrebungen, welche dahin zielen, eiſerne Lagergefäße mit einfachen Anſtrichmitteln, z. B. pechähnlichen Subſtanzen, Mammut uſw. zu behandeln, durch Anwendung zweckentſprechender Hilfsmittel mehr und mehr Erfolge entſtanden ſind, ſo daß nach Urteilen der Praxis ſich dieſe als recht brauchbare Gefäße erweiſen, dann kann wohl mit Recht ausgeſprochen werden, daß weſentliche Fortſchritte und Neuerungen auf dem Gebiete des Gär- und Lagergefäßbaues in der allerletzten Zeit zu verzeichnen ſind.

Über den Einfluß des Brauwaſſers, des Auflöſungsgrades des Malzes und des Maiſchverfahrens auf den Stickſtoffgehalt der Würze, insbeſondere auf den Gehalt der Würze an aſſimilierbarem Stickſtoff.

Von **Wilhelm Windiſch**, **Heinrich Aſemann** und **Karl Hoffmann**.

(Fortſetzung.)

Über den Einfluß des Auflöſungsgrades des Malzes und des Maiſchverfahrens auf den Stickſtoff der Würze.

Für die nachſtehenden Verſuche wurden zwei Malze benutzt, die im Großen in 5 bzw. 8 Tagen Mälzungsdauer aus derſelben Gerſte hergeſtellt worden waren. Wir bezeichnen ſie als Kurzmalz und Langmalz. Der Blattkeim war bei dem Kurzmalz durchſchnittlich zur Hälfte bis zu Zweidrittel, beim Langmalz durchſchnittlich bis zu Dreiviertel der Keimlänge entwickelt. Die zur Herſtellung dieſer Malze verwendete Gerſte hatte einen Stickſtoffgehalt von 2,1 pCt., entſprechend einem Eiweißgehalt von 13,1 pCt., war alſo ziemlich eiweißreich. Die Malze ergaben bei der Analyſe:

	Kurzmalz	Langmalz
Extrakt in Mehltrockenſubſtanz	78,6	78,7
Verzuckerungszeit . . .	15′	10′
Farbe	3—3,5	3,5
Filtration	blank	blank feurig
Geſamteiweiß	12,6	12,5

Die Malze ergaben alſo ſehr ähnliche Reſultate in bezug auf Extrakt und Eiweiß; das fünftägige Kurzmalz war überhaupt trotz des hohen Eiweißgehaltes der Gerſte in Anbetracht der relativ kurzen Mälzungsdauer von recht guter Beſchaffenheit, insbeſondere ſchon recht mürbe.

Gekocht wurden die Würzen mit feingemahlenem Spalter Hopfen mit 15,25 pCt. Eiweiß. Zu den Gärverſuchen benutzten wir die ſchnell- und hochvergärende Raſſe U in Reinzucht.

Gemaiſcht wurde mit einem an Gips ziemlich reichen, an Karbonat ärmerem Waſſer, und zwar:

1. nach dem Kongreßverfahren,
2. nach einem Eiweißraſtverfahren,
3. nach einem Vormaiſch-Eiweißraſtverfahren.

Die Arbeitsweiſe beim Eiweißraſtverfahren war folgende: Einmaiſchen mit 20° C., in 30′ auf 50° C. erwärmen, $^1/_2$ Stunde halten, kalten Satz ziehen, in 20′ auf 70° C. erwärmen, $^1/_2$ Stunde halten, 10′ kochen, abkühlen auf 70° C., mit dem kalten Satz verzuckern und mit 75° C. abmaiſchen.

Die Arbeitsweiſe beim Vormaiſch-Eiweißraſtverfahren war folgende: Einmaiſchen mit 20° C., 16 Stunden ſtehen laſſen, in 20′ auf 50° C. erwärmen, $^1/_2$ Stunde halten, kalten Satz ziehen, in 20′ auf 70° C. bringen, $^1/_2$ Stunde halten, 10′ kochen, abkühlen auf 50° C., kalten Satz zu geben und $^1/_2$ Stunde halten, in 20′ auf 70° C. bringen, verzuckern und mit 75° abmaiſchen.

Die Gärverſuche zwecks Beſtimmung des aſſimilierbaren Stickſtoffs wurden in derſelben Weiſe durchgeführt wie bereits beſchrieben: 100 ccm Würze wurden ſteriliſiert, nach Abkühlung mit zwei Tropfen einer Waſſeraufſchlemmung der Reinzuchthefe U geimpft und bei 25° C. angeſetzt. Nach etwa fünf Tagen wurde die Hefe über Kieſelgur abfiltriert und zwecks Stickſtoffbeſtimmung nach Kjeldahl verbrannt. Das Filtrat wurde mit 2 pCt. Rohrzucker verſetzt, wieder auf 100 ccm konzentriert, geimpft u. ſ. f.

Wir konnten feſtſtellen, daß der aſſimilierbare Stickſtoff erſt nach ſieben auf dieſe Weiſe durchgeführten Gärungen vollſtändig aufgebraucht war, erſt dann blieb die mit Rohrzucker verſetzte und mit Hefe geimpfte Würze vollkommen klar; es war keine Neubildung von Hefe mehr zu konſtatieren. Das galt jedoch nur für die gekochten Würzen; bei ungekochten Würzen war ſelbſt nach der unter den geſchilderten Verhältniſſen durchgeführten ſiebenten Gärung noch eine deutliche Entwickelung von Hefezellen feſtzuſtellen.

Um dem etwaigen Bedürfnis der Hefe auf Salze Rechnung zu tragen, wurde nach der dritten Gärung ein geringer Zuſatz einer Mineralſalzlöſung gegeben, die im Liter 50 g primäres Kaliumphosphat und 17 g Magneſiumſulfat enthielt.

Wie wir durch Parallelverſuche feſtſtellten, war beim Verſetzen der aufs Doppelte verdünnten Würze mit 2 pCt. Rohrzucker und 3 pCt. Hefe nach 5ſtündiger Gärung bei 25° unter Durchleitung eines ſtarken Luftſtromes das aſſimilierbare Eiweiß noch nicht vollſtändig aus der Würze herausgenommen. Wir haben deshalb dieſes Verfahren bei unſeren Verſuchen nicht benutzt.

Gemaiſcht wurde bei einem Malz-Waſſer-Verhältnis wie beim Kongreßverfahren (50 : 200).

Nach dem Abmaiſchen wurde mit dem Betriebswaſſer ſo weit verdünnt, daß die Würzen einen Extraktgehalt von rund 12 pCt. aufwieſen. Von den Würzen wurde ein Teil ungekocht unterſucht, ein zweiter Teil ohne Hopfen, ein dritter mit Hopfenmehl und ein vierter Teil mit einer Hopfenabkochung 2 Stunden am Rückflußkühler gekocht. Die Hopfengabe betrug 1,5 g Hopfenmehl auf 500 ccm Würze; auch bei Benutzung der Hopfenabkochung war dieſe Gabe maßgebend.

Beſtimmt wurde in den Würzen der Gehalt an Geſamtſtickſtoff, Albumoſen und aſſimilierbarem Stickſtoff, letzterer ſowohl durch Gärung als auch durch Fällen mit Azeton nach den Angaben von Petit. Wir benutzten zur Eiweißfällung 100 ccm Azeton auf 25 ccm Würze, obwohl wir feſtgeſtellt hatten, daß dieſe Azetonmenge zur vollſtändigen Ausfällung des fällbaren Eiweißes in 25 ccm nicht genügt. Gefällt wurde im Stickſtoffverbrennungskolben, in den nach dem Abfiltrieren des Azetons das Filter mit Inhalt zurückgegeben und ſamt dem an der Glaswandung feſt anhaftenden Niederſchlag nach Kjeldahl verbrannt wurde. Es wurde ſtets Azeton von gleicher Temperatur und gleichem Siedepunkt (55° C.) verwendet.

Wir führten nicht alle Gärungen in der vorliegenden Verſuchsreihe durch, indem wir ſieben Gärungen in der oben beſchriebenen Weiſe durchführten, ſondern in einer Anzahl von Fällen ſuchten wir das ſehr zeitraubende Verfahren abzukürzen, indem wir nach mehrtägigen Gärungen das Filtrat mit Rohrzucker auf 100 ccm einkochten, abkühlten, mit 3 pCt. friſcher gepreßter Brennereihefe verſetzten und bei 25° C. 5 Stunden kräftig Luft durchleiteten. Dieſe Verſuche ſind in der Tabelle gekennzeichnet.

Die Verſuchsergebniſſe ſind in nachfolgender Tabelle zuſammengeſtellt; die Zahlen ſind ſo berechnet, daß ſie untereinander direkt vergleichbar ſind.

	Kurzmalz								Langmalz							
	ungekocht		gekocht						ungekocht		gekocht					
			ohne Hopfen		mit Hopfenmehl		mit Hopfenabkochung				ohne Hopfen		mit Hopfenmehl		mit Hopfenabkochung	
	in 100 ccm Würze g	in Prozenten des Geſamtſtickſtoffs pCt.	in 100 ccm Würze g	in Prozenten des Geſamtſtickſtoffs pCt.	in 100 ccm Würze g	in Prozenten des Geſamtſtickſtoffs pCt.	in 100 ccm Würze g	in Prozenten des Geſamtſtickſtoffs pCt.	in 100 ccm Würze g	in Prozenten des Geſamtſtickſtoffs pCt.	in 100 ccm Würze g	in Prozenten des Geſamtſtickſtoffs pCt.	in 100 ccm Würze g	in Prozenten des Geſamtſtickſtoffs pCt.	in 100 ccm Würze g	in Prozenten des Geſamtſtickſtoffs pCt.
	1. Kongreßwürze								1. Kongreßwürze							
Geſamtſtickſtoff	0,1090	100	0,1016	100	0,0983	100	0,0982	100	0,1195	100	0,1103	100	0,1029	100	0,1066	100
Aſſimilierbarer Stickſtoff nach Petit	0,0403	36,9	0,0397	39,1	0,0423	43,0	0,0438	43,0	0,0418	35,0	0,0410	37,1	0,0443	43,0	0,0448	42,0
Durch Hefe aſſimilierter Stickſtoff	0,0752	69,0	0,0656	64,6	0,0659	67,1	0,0661	67,3	0,0872	73,0	0,0720	65,3	0,0710	69,1	0,0725	68,1
Albumoſen	—	—	0,0155	15,2	0,0145	14,8	0,0148	15,1	0,0239	20,0	0,0166	15,0	0,0150	14,5	0,0158	14,8
	2. Eiweißraſtwürze								2. Eiweißraſtwürze							
Geſamtſtickſtoff	0,1106	100	0,1033	100	0,0986	100	0,0998	100	0,1200	100	0,1088	100	0,1028	100	0,1042	100
Aſſimilierbarer Stickſtoff nach Petit	0,0407	36,8	0,0388	37,6	0,0408	41,3	0,0413	41,4	0,0420	34,3	0,0406	37,3	0,0419	40,7	0,0420	40,3
Durch Hefe aſſimilierter Stickſtoff	0,0748	67,6	0,0671	65,0	0,0651	66,1	0,0679	68,1	0,0869	72,4	0,0718	66,0	0,0704	68,5	0,0719	69,1
Albumoſen	0,0235	21,2	0,0164	15,8	0,0138	14,0	0,0153	15,3	0,0233	19,4	0,0159	14,8	0,0151	14,7	0,0157	15,7
	3. Vormaiſch-Eiweißraſtwürze.								3. Vormaiſch-Eiweißraſtwürze							
Geſamtſtickſtoff	0,1221	100	0,1164	100	0,1128	100	0,1156	100	0,1293	100	0,1204	100	0,1160	100	0,1192	100
Aſſimilierbarer Stickſtoff nach Petit	0,0472	37,4	0,0454	39,0	0,0478	42,3	0,0479	41,4	0,0437	33,8	0,0435	36,1	0,0454	39,2	0,0478	40,1
Durch Hefe aſſimilierter Stickſtoff	0,0869	71,1	0,0741	66,7	0,0787	69,4	0,0807	69,8	0,0904	69,9	0,0758(?)	62,9(?)	0,0804	69,3	0,0829	69,5
Albumoſen	0,0245	19,9	0,0176	15,2	0,0161	14,3	0,0163	14,2	0,0251	19,4	0,0189	15,7	0,0176	15,2	0,0179	15,0

Des Intereſſes und Vergleiches halber ſeien nachſtehend die durch die Gärung verſchwundenen Stickſtoffmengen für die einzelnen Gärungen geſondert aufgeführt. Es handelt ſich um die mit Hopfenmehl gekochte Würze.

	Kurzmalz			Langmalz		
	Kongreß	Eiweißraſt	Vormaiſch-Eiweißraſt	Kongreß	Eiweißraſt	Vormaiſch-Eiweißraſt
Geſamtſtickſtoff in 100 ccm Würze	0,0983	0,9860	0,1128	0,1029	0,1028	0,1160
Aus 100 ccm Würze herausgenommener Stickſtoff:						
bei der 1. fünftägigen Gärung	0,0353	0,0306	0,0462	0,0380	0,0370	0,0506
„ „ 2. „ „	0,0098	0,0112	0,0144	0,0136	0,0110	0,0134
„ „ 3. „ „	0,0071	0,0076	0,0048	0,0102	0,0070	0,0074
„ „ 4. „ „	0,0054	0,0085	0,0036	0,0032	0,0074	0,0036
„ „ fünfſtündigen Gärung mit Lüftung	0,0083	0,0074	0,0097	0,0060	0,0076	0,0054
Zuſammen . . .	0,0659	0,0653	0,0787	0,0710	0,0704	0,0804
In Prozenten des Geſamtſtickſtoffs . . .	67,1	66,1	69,4	69,1	68,5	69,3

Aus den Zahlen obiger Tabellen laſſen ſich eine Reihe von Schlüſſen ziehen, die teils allgemeiner Natur ſein dürften, teils ſich ev. nur auf die bei den Verſuchen maßgebenden Verhältniſſe, insbeſondere auf die beiden Verſuchsmalze beſchränken, alſo nicht verallgemeinert werden können.

Das Langmalz gibt im allgemeinen unter den gleichen Maiſchbedingungen etwas mehr Stickſtoff in Löſung als das Kurzmalz; durch das Kochen der Würze werden die Unterſchiede nicht ausgeglichen. Doch läßt ſich dies wohl durch ein paſſendes Maiſchverfahren erreichen. So erreicht die Vormaiſch-Eiweißraſtwürze des Kurzmalzes die Kongreß- und Eiweißraſtwürzen des Langmalzes im Stickſtoffgehalt nicht nur, ſondern übertrifft ſie.

Im allgemeinen iſt die Langmalzwürze in der Volumeinheit etwas reicher an aſſimilierbarem Eiweiß als die Kurzmalzwürze; der Anteil des Geſamteiweißes an aſſimilierbarem Eiweiß iſt jedoch beim Langmalz nur um ein geringes höher als beim Kurzmalz.

Jedenfalls zeigen die Zahlen, daß die Menge an aſſimilierbarem Eiweiß in den Kurzmalzwürzen nicht ſehr von der der Langmalzwürzen abweicht und daß jedenfalls die Kurzmalzwürzen unter allen Umſtänden nicht nur für die Hefenernährung ausreichende Stickſtoffmengen enthalten, ſondern einen erheblichen Überſchuß. Zudem kann man durch geeignetes Maiſchverfahren ohne weiteres den Gehalt der Kurzmalzwürzen an aſſimilierbarem Eiweiß auf die Höhe des der Langmalzwürzen bringen.

Die höchſten Zahlen für aſſimilierbares Eiweiß gaben die ungekochten Würzen; wie weit hierbei der Gehalt dieſer Würzen an noch wirkſamen Enzymen beteiligt iſt, kann nicht entſchieden werden. Da bei 75° C. abgemaiſcht, außerdem bei zwei Verfahren auf Kochen der Maiſche und kalten Satz gearbeitet wurde, dürfte der Gehalt der ungekochten Würzen an wirkſamen Enzymen nur noch ein geringer geweſen ſein. Die Eiweiß ſpaltenden Enzyme dürften zudem überhaupt nicht mehr in wirkſamem Zuſtand vorhanden geweſen ſein. Bislang wurde die Meinung, daß unter den koagulierten Würzeeiweißſtoffen ſich ſolche befinden, die unter Umſtänden von der Hefe aufgenommen werden, noch nicht ausgeſprochen. Die Frage bleibe alſo offen.

Die Langmalzwürzen ſind nicht reicher, ärmer aber auch nicht nennenswert, an Albumoſen als die Kurzmalzwürzen. Aus den ungekochten Würzen wird bei der Beſtimmung der Albumoſen durch Ausſalzen mittels Zinkſulfat das koagulierbare Eiweiß mit ausgefällt. Am beſten vergleicht man daher die Albumoſenmengen in den gekochten Würzen.

Im Gegenſatz hierzu ſteht, daß die Azetonfällungen in den ungekochten Würzen, die alſo noch die koagulierbaren Eiweißſtoffe enthalten, durchweg niedriger ſind als in den gekochten Würzen.

Der Einfluß der Eiweißraſt verglichen mit dem Kongreßverfahren auf die Stickſtofflöſung iſt nicht weſentlich, wobei zu berückſichtigen iſt, daß das Kongreßverfahren ja ſchließlich auch wegen der halbſtündigen Raſt bei 45° C. eine Art Eiweißraſt iſt und wobei noch fraglich iſt, welche Temperatur für die Eiweißlöſung und den Eiweißabbau die günſtigere iſt, 45° C. oder 50° C. Es iſt nämlich auffällig, daß bis auf eine oder zwei unweſentliche Ausnahmen die Kongreßwürzen durchweg reicher ſind an Eiweiß und auch an durch Hefe aſſimilierbares Eiweiß als die Eiweißraſtwürzen.

Entſchieden eiweißlöſend und eiweißabbauend aber wirkte das Vormaiſchen. Überdies ſcheinen die Zahlen in der Tabelle, die die Einzelgärungen behandelt, darauf hinzuweiſen, daß gerade in den Vormaiſchwürzen die Hefe eine vorzüglich geeignete Stickſtoffnahrung vorfindet, denn die Entnahme an aſſimilierbarem Eiweiß bei der erſten Gärung iſt hier entſchieden am größten gegenüber den Kongreß- und Eiweißraſtwürzen. Welche Bedeutung das haben kann, werden wir in unſeren Schlußbetrachtungen erörtern.

Auch diesmal konnten wir den mittelſt der Azetonmethode beſtimmten aſſimilierbaren Stickſtoff in keine irgendwie geartete, auch nur einigermaßen regelmäßige Beziehung bringen zu dem von der Hefe wirklich herausgenommenen Stickſtoff. Es ſcheinen alſo hier doch keine zahlenmäßige und einigermaßen verläßliche Beziehungen zwiſchen dem azetonlöslichen und aſſimilierbaren Stickſtoff zu beſtehen, und dies um ſo weniger, als der nach der Petitſchen Vorſchrift zu gebende Azetonzuſatz von 100 ccm auf 25 ccm Würze zur vollſtändigen Fällung der azetonlöslichen Körper nicht ausreicht, dabei aber kein Anhalt gegeben iſt, wieviel an ſich azetonunlösliches Eiweiß unter dieſen Bedingungen nicht gefällt wird. Das wird man auch kaum können, und ſo dürfte es zweckmäßig ſein, die Methode dahin abzuändern, daß der Azetonzuſatz ſo bemeſſen wird, daß alles azetonunlösliche Eiweiß auch wirklich zur Abſcheidung kommt. Nach unſeren Verſuchen und bei den dabei obwaltenden Verhältniſſen war das bei einem Azetonzuſatz von 200 ccm auf 25 ccm Würze der Fall.

Die Beziehungen zwiſchen dem mittelſt der Azetonmethode und dem mit Hefe herausgenommenen aſſimilierbaren Eiweißen gehen aus nachſtehenden Tabellen hervor:

Kurzmalz				Langmalz			
Würzen	direkt aſſimilierter N in pCt. des Geſamt-N	durch die Azetonmethode beſtimmter aſſimilierbarer N in pCt. des Geſamt-N	Verhältnis der beiden Werte 100 zu	Würzen	direkt aſſimilierter N in pCt. des Geſamt-N	durch die Azetonmethode beſtimmter aſſimilierbarer N in pCt. des Geſamt-N	Verhältnis der beiden Werte 100 zu
Kongreß	69,0	36,9	53,6	Kongreß	73,0	35,0	48,6
	64,6	29,1	60,6		65,3	37,1	56,9
	67,1	43,0	64,0		69,1	43,0	62,3
	67,3	43,0	63,9		68,1	42,6	61,7
Eiweißraſt	67,0	36,8	53,5	Eiweißraſt	72,4	34,3	47,4
	65,0	37,6	58,0		66,6	37,3	56,5
	66,1	41,3	62,5		68,5	40,7	59,4
	68,1	41,4	60,9		69,1	40,3	58,3
Vormaiſch-Eiweißraſt	.1,1	37,4	52,1	Vormaiſch-Eiweißraſt	69,8	33,0	48,3
	66,7	39,0	58,4		62,9 (?)	36,1	57,4 (?)
	69,4	42,3	60,9		69,3	39,2	56,5
	69,8	41,4	59,3		69,5	40,1	57,7

Man kommt auch zu keinem auch nur annähernd konſtanten Beziehungen, wenn man etwa den in der erſten Hauptgärung durch die Hefe aſſimilierten Stickſtoff mit dem aſſimilierbaren Eiweiß der Azetonmethode in Vergleich ſtellt.

Wir geben unſerer Methode der Gärführung und Beſtimmung des aſſimilierten Stickſtoffes durch die Verbrennung der Hefenmenge vor anderen Methoden den Vorzug, weil wir in der Hefe den tatſächlich aſſimilierten Stickſtoff vor uns haben und nicht zu befürchten brauchen, daß aus den bei größeren Hefengaben aus abſterbenden Hefezellen Stickſtoff in die Flüſſigkeit gelangt, der nicht hineingehört. Sterben bei unſerer Verſuchsanſtellung Hefezellen ab und geben ihren Stickſtoff an die gärende Würze ab, ſo iſt das Stickſtoff, der bereits einmal in der Würze enthalten war, alſo kein fremder Stickſtoff.

(Schluß folgt.)

Die im September 1913 unterſuchten Biere.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Kreil.**

Die Anzahl der im Monat September d. J. dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung eingeſandten Bierproben belief ſich auf 136; hiervon waren 130 untergärige und 6 obergärige Biere (1 Malzbier und 5 Süßbiere).

Außerdem wurde 1 Getränk unterſucht.

Von den untergärigen Proben waren 118 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere, und 12 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

Die Stammwürze wurde in 67 Proben feſtgeſtellt, und zwar bei 58 hellen Bieren und 9 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 13,12 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 8,71 pCt. Bllg. und bei den dunklen im Höchſtfalle 15,08 pCt. Bllg. und im niedrigſten Falle 9,02 pCt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
8— 9 pCt. Bllg. bei . .	1	—
9—10 „ „ „ . .	12	2
10—11 „ „ „ . .	22	—
11—12 „ „ „ . .	15	1
12—13 „ „ „ . .	7	2
13—14 „ „ „ . .	1	2
14—15 „ „ „ . .	—	1
15—16 „ „ „ . .	—	1

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
55—60 pCt. bei	1	3
60—65 „ „	3	2
65—70 „ „	17	2
70—75 „ „	27	2
75—80 „ „	10	—

Von 67 auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten 42 den Endvergärungsgrad erreicht, und zwar 40 helle und 2 dunkle Biere, d. h. 63 pCt. gegen 60 pCt. des vorigen Monats und 50 pCt. im Monat Juli.

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war bei den hellen Bieren meiſt niedrig.

Von den in der Tabelle I angeführten endvergorenen Proben hatten die unter Nr. 1 bis 8 angeführten hellen Biere und das unter Nr 30 angeführte dunkle Bier einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Nr.	Sacch.-Anz. pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad scheinbar pCt.	wirklich pCt.
			Helles Bier.			
1	3,89	5,23	2,89	10,86	64,2	51,9
2	3,72	5,12	3,07	11,10	66,7	53,9
3	2,85	4,00	2,39	8,71	66,7	54,0
4	3,54	4,95	3,03	10,85	67,9	54,9
5	3,21	4,51	2,78	9,95	68,0	55,0
6	4,13	5,86	3,77	13,12	68,7	55,6
7	3,56	5,20	3,47	11,83	69,5	56,2
8	3,36	4,86	3,24	11,16	69,6	56,3
9	3,01	4,34	2,83	9,88	69,7	56,5
10	3,67	5,36	3,61	12,34	69,9	56,5
11	3,44	5,04	3,35	11,54	70,4	57,0
12	2,77	4,08	2,76	9,51	70,5	57,2
13	3,19	4,65	3,21	10,91	70,6	57,2
14	3,01	4,40	3,01	10,29	70,9	57,4
15	3,19	4,72	3,22	10,99	70,9	57,4
16	3,16	4,67	3,27	11,04	70,9	57,4
17	3,62	5,34	3,63	12,37	71,0	57,1
18	2,81	4,13	2,85	9,72	71,1	57,6
19	2,89	4,28	3,10	10,34	71,8	58,1
20	2,86	4,35	3,15	10,50	72,4	58,6
21	2,78	4,20	3,06	10,19	72,5	58,7
22	2,57	3,92	2,83	9,48	72,6	58,8
23	3,36	5,07	3,84	12,49	72,8	58,9
24	2,71	4,08	3,04	10,03	73,0	59,1
25	3,20	4,86	3,63	11,89	73,1	59,1
26	2,95	4,54	3,45	11,25	73,5	59,4
27	2,70	4,16	3,08	10,18	73,5	59,5
28	3,23	5,04	3,80	12,39	74,2	60,1
29	2,59	4,06	3,06	10,05	74,3	60,1
30	2,57	4,01	3,12	10,10	74,3	60,1
31	2,96	4,74	3,82	12,14	75,2	60,9
32	2,38	3,86	3,08	9,89	75,8	61,3
33	2,80	5,59	3,68	11,65	75,9	61,4
34	2,25	3,60	2,93	9,36	76,1	61,7
35	2,71	4,46	3,82	11,89	77,3	62,6
36	2,35	3,98	3,46	10,73	77,6	62,8
37	2,22	3,67	3,11	9,77	77,6	62,9
38	2,01	3,35	2,95	9,15	78,0	63,3
39	2,49	4,24	3,73	11,50	78,3	63,3
40	2,51	4,30	3,89	11,84	78,8	63,8
			Dunkles Bier.			
41	2,03	3,85	2,63	9,02	71,1	57,7
42	2,62	3,85	2,74	9,24	71,7	58,2

Bei der Zuſammenſtellung der endvergorenen Biere fällt die große Anzahl von Proben mit niedrigem Endvergärungsgrad auf. Es iſt darin ein Beweis zu ſehen, daß es nicht an der Hefe gelegen hat, ſondern daß die Zuſammenſetzung der Würze eine anormale war, und dieſe anormale Zuſammenſetzung der Würze war wieder eine Folge der ſchlechten Malzqualität. Die ſchlechte Malzqualität war aber nicht immer auf die ſchlechte Beſchaffenheit der Gerſten zurückzuführen.

Von den 120 auf Kleiſtertrübung unterſuchten Proben war keine kleiſtertrüb, d. h. 0 pCt. gegen 1,3 pCt. kleiſtertrübe im vorigen Monat und 0 pCt. im Monat Juli.

„Gut haltbar" waren von 45 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben 9 Biere oder 20 pCt. gegen 45 pCt. im vorigen Monat und 25 pCt. im Monat Juli.

Bei den weniger haltbaren Bieren und 65 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe	bei	4	Proben
wilde Hefe allein	„	6	„
„ „ und Stäbchen . .	„	7	„
„ „ „ Sarzina . .	„	20	„
„ „ „ Stäbchen und Sarzina	„	43	„
Stäbchen allein	„	4	„
Sarzina „	„	4	„
Stäbchen und Sarzina . . .	„	11	„
Eiweiß	„	1	Probe
Metalleiweiß	„	1	„
Kleiſter	„	—	„

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel lagen in dieſem Monat 2 Proben vor; in der einen konnte Benzoëſäure nachgewieſen werden.

Auf künſtliche Süßſtoffe (Saccharin) war keine Probe zu unterſuchen.

Der Säuregehalt, berechnet auf Milchſäure, bewegte ſich bei den hellen Bieren normaler Zuſammenſetzung mit einem Stammwürzegehalt von 8,71 pCt. Bllg. bis 13,12 pCt. Bllg. zwiſchen 0,046 pCt. und 0,103 pCt. Den höchſten Säuregehalt hat das Bier mit der höchſten Stammwürze, den niedrigſten das mit der niedrigſten Stammwürze.

Im Durchſchnittt ſtellt ſich der Säuregehalt bei den normalen, nicht infizierten hellen Bieren auf 0,075 pCt. bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 10,66 pCt Bllg. oder auf 12prozentiges Bier umgerechnet auf 0,085 pCt. gegen 0,093 pCt. im gleichen Monat des Vorjahres.

Die infizierten hellen Biere, von denen wieder eine große Anzahl vorlag, zeigten Säuregehalte von 0,089 pCt. bis 0,308 pCt. bei Stammwürzen von 9,15 pCt. Bllg. bis 12,51 pCt. Bllg. Den höchſten Säuregehalt hatte die Probe mit 9,15 pCt. St.-W.

Bei den dunklen Bieren ſchwankte der Säuregehalt zwiſchen 0,079 und 0,097 pCt. bei Stammwürzen von 9,02 bis 14,23 pCt. Bllg., und war hatte den höchſten Säuregehalt das Bier mit der höchſten Stammwürze und den niedrigſten Säuregehalt das mit niedrigſter Stammwürze.

Im Durchſchnitt ſtellte ſich der Säuregehalt bei den normalen, nicht infizierten, dunklen Bieren auf 0,087 pCt. bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 11,39 pCt. Bllg. oder auf 12prozentiges Bier umgerechnet auf 0,091 pCt. gegen 0,115 pCt. im gleichen Monat des Vorjahres.

Die infizierten dunklen Biere zeigten Säuregehalte von 0,119—0,171 pCt. bei Stammwürzen von 12,61 — 15,08 pCt. Bllg. Den höchſten Säuregehalt hatte das Bier mit 15,08 pCt. Bllg. Stammwürze.

Eine große Zahl von Serienproben vom Lagerfaß bis zum Faß- und Flaſchenfüller, die faſt durchweg in ſachgemäßer Reihenfolge und Form entnommen worden waren, lag wieder zur Unterſuchung vor. In den meiſten Fällen war das Bier auf dem Lagerfaß ſchon infiziert und trat nur gewöhnlich am Abfüller eine mehr oder weniger größere Verſtärkung der Infektion auf. So ſchlug oft das unfiltrierte Lagerfaßbier ſpäter um als das filtrierte am Abfüller entnommene, und hier ſtellte wieder der Flaſchenabfüller in allen Fällen weſentlich ungünſtiger als der Faßabfüller. Infolge der ſtarken Infektionen kamen ganz abnorme Säuregehalte vor, auf die oben ſchon hingewieſen wurde.

Andererſeits waren auch gute Haltbarkeitsbefunde zu verzeichnen, eine Probe hielt ſich nicht weniger als 50 Tage bei Zimmertemperatur blank, ohne merklichen Bodenſatz abzuſetzen.

Von obergärigen Bieren waren in dieſem Monat 6 Proben eingeſandt worden, und zwar 1 Malz- und 5 Süßbiere. Bei allen Bieren wurde die Zuſammenſetzung feſtgeſtellt.

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Nummer	Sacch. Anz. pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad scheinbar pCt.	wirklich pCt.	Endvergoren bis pCt.
1	7,34	8,39	2,38	12,97	43,8	35,3	3,1
2	5,96	6,67	1,50	9,61	37,5	30,2	1,3
3	4.07	5,01	1,96	8,87	53,9	43,6	2,0
4	2,30	3,20	2,01	7,19	68,1	55,1	endv.
5	1,70	2,51	1,79	6,09	72,1	58,7	endv.
6	1,88	2,63	1,67	6,00	68,3	55,5	endv.

Nr. 1 war ein ſchwarzbraunes Malzbier.

Die übrigen Proben Nr. 2 bis 6 waren Süßbiere, bei denen mit Ausnahme von Nr. 2 ſchwere Infektionen feſtgeſtellt wurden.

Endlich wurde noch eine Malzbrauſe, die als Doppelbräu bezeichnet war, unterſucht; es hatte folgende Zuſammenſetzung:

	pCt.
Saccharometeranzeige Bllg.	7,44
Extrakt Bllg.	7,49
Alkohol	0,06
Berechnete Stammwürze Bllg.	7,61
Vergärung, ſcheinbar	2,6
Endvergärung „	47,5
Aſche	0,067
Eiweiß	0,087
Säure	0,077

Der Wärmebedarf für die Erzeugung von Darrmalz.

Druckfehler-Berichtigung.

S. 578, 3. Spalte, 3. Abſatz von oben, 5. Zeile von unten lies: **33,25** g ſtatt 32,25 g.

S. 579, 2. Spalte, 2. Abſatz von unten, 2. Zeile lies: **gilt** ſtatt galt.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Verfahren zur Herſtellung von Trockenheſe.

Dauerheſe-Geſellſchaft m. b. H. in Berlin.

Verfahren zur Herſtellung von Trockenheſe, dadurch gekennzeichnet, daß in bekannter Weiſe in verdünnten Zuckerlöſungen unter Lüftung phyſiologiſch aufgebeſſerte Heſe trocken gepreßt, ſofort mit einer Aſparaginlöſung vermiſcht und im kalten Luftſtrom getrocknet wird.

(D.R.P. Nr. 262045 vom 10. Februar 1912.)

Maſchine zum Reinigen von Flaſchenkäſten.

Ernſt Ludwig in Frankfurt a. M.-Süd.

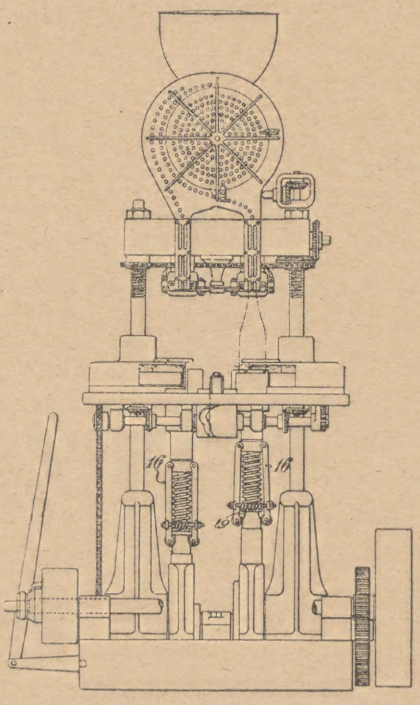
Maſchine zum Reinigen von Flaſchenkäſten, gekennzeichnet durch die Verwendung von auf feſtſtehenden Schäften drehbaren kantigen Bürſten und feſten Seitenbürſten, gegen die der aufgeſchobene Kaſten durch hin und her ſchwingende runde Bürſten in den verſchiedenen Stellungen, die ſie während ihrer Bewegung durch ein Waſſerbad einnehmen, ſcheuernd gedrückt wird.

(D.R.P. Nr. 260736 vom 12. November 1912.)

Maſchine zum Verſchließen von Flaſchen mittels Kapſeln.

Earl Porter Wetmore in Toledo, Ohio, V. St. A.

Maſchine zum Verſchließen von Flaſchen mittels Kapſeln, deren Verſchlußteile bei zu hohem Druck auf die dazwiſchen geſtellte Flaſche nachgeben, gekennzeichnet durch die Anordnung zweier an der Flaſchenſtütze drehbar befeſtigter, an ihren freien Enden mit Rollen verſehener Arme (16), die durch eine ſie verbindende Feder mit einer gekrümmten Schulter (19) der Antriebsſtange in Eingriff gehalten werden, ſolange der Druck ein beſtimmtes Maß nicht überſteigt.



(D.R.P. Nr. 260876 vom 23. April 1910.)

Verfahren zum Mälzen von Getreide.

Paul Mumme in Dresden.

1. Verfahren zum Mälzen von Getreide unter Verwendung mehrerer in verſchiedenen Stadien der Keimung befindlicher Malzhaufen, dadurch gekennzeichnet, daß die Atmungskohlenſäure aus den im erſten Stadium der Keimung befindlichen Malzhaufen dazu verwendet wird, die Luft der anderen im Löſungsprozeß befindlichen älteren Haufen mit Kohlenſäure derart anzureichern, daß das Wachstum derſelben gehemmt wird, und daß eine Löſung des Malzes unter möglichſt geringem Schwund erfolgt.

2. Eine Ausführungsform des Verfahrens nach Anſpruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kohlenſäure aus mehreren übereinanderliegenden keimenden Malzhaufen mehreren darunter befindlichen Grünmalzhaufen zugeführt wird und ſo die der Keimreife mehr und mehr entgegengehenden Keimguthaufen in immer kohlenſäurereichere Luft gebracht bzw. einem ſtändigen Strom kohlenſäurereicher Luft ausgeſetzt werden

(D.R.P. Nr. 263579 vom 27. Oktober 1911.)

Verfahren und Vorrichtung zum Einweichen von Flaſchen.

Johannes Warſchauer und Georg Maedel in Weſtend bei Berlin.

Verfahren zum Einweichen von Flaſchen, dadurch gekennzeichnet, daß das heiße Waſſer am Boden eines die aufrecht ſtehenden Flaſchen gleicher Größe aufnehmenden Behälters eingeleitet wird, ſo daß es außerhalb der Flaſchen hochſteigt und gleichzeitig in die Flaſchen einer Schicht eintritt, worauf die Ölflaſchen ausſortiert und die Flaſchen durch Umkippen entleert werden.

(D.R.P. Nr. 263222 vom 8. Oktober 1911.)

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6b. P. 29212. Extraktionsvorrichtung zur Gewinnung der Extraktivſtoffe des Hopfens; Zuſ. z. Anm. D. 26812. Wilhelm Ponndorf, Caſſel-Bettenhauſen, Ochshäuſer Str. 31. 20. Juli 1912.

Kl. 64b. P. 30553. Vorrichtung zur keimfreien Abfüllung von Flüſſigkeiten, insbeſondere Bier. Richard Pfaff, Altſtetten-Zürich, Schweiz; Vertr.: Dipl.-Ing. W. Maſſohn, Pat.-Anw., Altona. 18. März 1913.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 267436. Verfahren zum Trocknen von Heſe unter Erhaltung ihrer Lebens- und Enzymkräfte. Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei, Berlin. 16. November 1911. V. 10461.

Kl. 64a. Nr. 267429. Gegen Innendruck abdichtender Flaſchenverſchluß; Zuſ. z. Pat. 220525. Hela Verkaufsgeſellſchaft m. b. H., Berlin. 3. Dezember 1912. H. 59797.

Priorität aus der Anmeldung in Dänemark vom 2. Dezember 1911 anerkannt.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 573167. Heſeſieb. Hans Schanderl, Potsdam, Margaretenſtraße 2. 24. September 1913. Sch. 49870.

Kl. 6a. Nr. 573403. Heſe-Schleudertrommel mit auswechſelbarem Innenmantel. Rameſöhl & Schmidt Akt.-Geſ., Oelde i. W. 30. Sept. 1913. R. 37240.

Kl. 6b. Nr. 573136 Gärbottichregulierhahn mit doppeltem Hahnküken für Voreinſtellung. Fa. C. M. Zahn, Berlin. 13. September 1913. Z. 9256.

Kl. 6d. Nr. 573219. Paſteuriſierapparat für Biere, Weine, künſtliche Mineralwäſſer und andere Flüſſigkeiten. Hermann Erikſon, Askerſund, Schweden; Vertr.: C. v. Oſſowski, Pat.-Anw., Berlin W. 9. 22. September 1913. E. 19735.

22. November 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 47.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
**G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve**

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Zur Frage der Aſſimilation des Luftſtickſtoffs durch Hefen und Pilze. S. 589.
Über den Einfluß des Brauwaſſers, des Auflöſungsgrades des Malzes und des Maiſchverfahrens auf den Stickſtoffgehalt der Würze, insbeſondere auf den Gehalt der Würze an aſſimilierbarem Stickſtoff. S. 592.
Die im Oktober 1913 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze. S. 594.
James Prescott Joule. S. 595.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 596.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Zur Frage der Aſſimilation des Luftſtickſtoffs durch Hefen und Pilze.

(Mitteilung aus dem biologiſchen Laboratorium des Inſtitus für Gärungsgewerbe.[1])

Von **P. Lindner** und **Carl W. Naumann.**

Zum erſtenmal machte der eine von uns (Lindner) in der „Wochenſchrift für Brauerei" 1905, Nr. 40, in der Abhandlung: „Die Aſſimilierbarkeit der Selbſtverdauungsprodukte der Bierhefe durch verſchiedene Heferaſſen und Pilze", auf ein auffallendes Wachstum einiger Hefen, insbeſondere der Blastoderma salminicolor auf Dextroſeagar und ſtickſtoffreier Mineralſubſtanz aufmerkſam und ſprach dabei den naheliegenden Gedanken aus, daß dieſe Hefe wohl den atmoſphäriſchen Stickſtoff aſſimiliert haben möchte.

Das häufige Vorkommen dieſer Hefe im freien Meer ließ weiter die Vermutung aufkommen, daß gerade in dieſen roten Hefen, die an Kälte ſehr angepaßt ſind — daher ſie auch in unſeren Gär- und Lagerkellern häufig vorkommen — im hohen Norden eine Stickſtoffquelle für das Plankton gegeben ſei und damit auch für die Fiſche.

Später brachte Zikes eine Arbeit heraus: „Über eine den Luftſtickſtoff aſſimilierende Hefe Torula Wiesneri (Sitzungsbericht der Kaiſerl. Akademie der Wiſſenſchaften in Wien, math.-naturw. Klaſſe, Bd. **118**, 1909), in welcher mitgeteilt wird, daß der auf Lorbeerblättern in größerer Menge gefundene Sproßpilz ein Stickſtoffbindungsvermögen von 2,3—2,4 mg Stickſtoff pro Gramm aufgenommenen Zuckers beſitzt. Für die Heranzüchtung dieſes Pilzes wurde Glukoſeagar angewendet, der allerdings geringe Mengen von Stickſtoff enthielt, doch waren die mit allen Kautelen durchgeführten Verſuchsanſtellungen derart gewählt, daß eine Stickſtoffanreicherung nur auf den Luftſtickſtoff zurückzuführen war.

Charles B. Lipmann unterſuchte ſieben Hefen und drei Schimmelpilze (Penicillium, Aspergillus und Botrytis cinerea) auf Luftſtickſtoffaſſimilation in einer Löſung, die im Liter 15—20 Mannit, bzw. Dextroſe, Maltoſe, Laktoſe oder Saccharoſe, 0,2 K_2 HPO_4, 0,2 $MgSO_4$, 0,02 g $CaCl_2$ + drei Tropfen einer 10 prozentigen Löſung von $FeCl_2$ in Leitungswaſſer oder deſtilliertem Waſſer enthielt. In dieſe mit Natronlauge ſchwach alkaliſch gemachte Flüſſigkeit impfte er die Mikroben und ſtellte nach vierwöchentlichem Stehenlaſſen den Stickſtoffzuwachs gegenüber der ſterilen Kontrollöſung feſt.

Sämtliche unterſuchten Organismen erwieſen ſich als fähig, atmoſphäriſchen Stickſtoff zu aſſimilieren (Journal of biol. Chem. **10**, 169, 82. Oktober, Universiy of California).

1911 veröffentlichte G. Stahel eine Arbeit über Stickſtoffbindung durch Pilze bei gleichzeitiger Ernährung mit gebundenem Stickſtoff (Jahrbücher für wiſſenſchaftliche Botanik 1911, **49**, 579). Von 54 unterſuchten, meiſt von abgeſtorbenen Pflanzenteilen iſolierten Pilzen wurden nur neun als Stickſtoffbinder erkannt, nämlich Macrosporium commune, Alternaria tenuis, Hormodendron cladosporioides, Aspergillus niger, Penicillium glaucum, Botrytis cinerea, Bispora monilioides, Epicoccum purpurascens und eine Melanomma-Spezies. Bei den erſten drei Pilzen war das Verhältnis von gebundenem Stickſtoff zum Anfangsſtickſtoff etwa gleich 100 pCt. Bei Macrosporium commune wurde z. B. gefunden:

Bei einem Anfangsgehalt von
0, 0,56, 0,84, 1,19, 4,50, 4,83 mg
ein Stickſtoffgewinn von
0,23, 0,55, 0,33, 1,29, 4,71, 5,91 mg.

Stahel glaubt auf Grund ſeiner Befunde den Pilzen eine außerordentliche Rolle in dem Kreislauf des Stickſtoffs zuſprechen zu müſſen, insbeſondere im Waldboden.

Nachdem Koſſowicz 1911 in ſeiner Einführung in die Mykologie, S. 13, den Saccharomyces validus als ſtickſtoffbindend feſtgeſtellt, bringt er (Zeitſchrift für Gärungsphyſiologie, Band **1**, Heft 3, Juni 1912) für S. membranaefaciens und S. anomalus ähnliche Beläge. Er nimmt drei große Erlenmeyerkolben, füllt mit je 500 ccm einer Nährlöſung: 1000 ccm Leitungswaſſer, 50 g reine Saccharoſe, 2 g Glukoſe, 2 g Mannit, 1 g KH_2PO_4, 0,5 $MgSO_4$, 0,05 g $CaCO_3$ und 0,01 g $CaCl_2$, ſteriliſiert und verbindet, nachdem zuvor die erſten zwei Verſuchsgefäße mit einer Spur von S. validus (Pastorianus III) Hanſen geimpft worden waren, mit drei Abſorptionsgefäßen, von denen das erſte Waſſer, das zweite Natronlauge, das dritte konzentrierte Schwefelſäure enthielt, um den Zutritt von Stickſtoffverbindungen aus der Luft auszuſchließen. Nach drei Monaten: reiche Depot- und Ringbildung. Nach Kjeldahl ergab ſich 4,8 mg in dem einen, 5,2 mg Stickſtoff in dem anderen Kolben. Monilia candida gab 6,2 und 6,8 mg. S. membranaefaciens zeigte eine Aufnahme von 6,9 und 7,4 mg, Oidium lactis 4,6 und 5,8 mg Stickſtoff.

Schon vor der Veröffentlichung der Koſſowiczſchen Angaben hatte der eine von uns (Lindner) Herrn Ippen veranlaßt, das Verhalten 16 verſchiedener Gärungsorganismen aus der Sammlung des Inſtituts für Gärungsgewerbe in ſtickſtofffreier Nährlöſung zu prüfen, und zwar ſowohl in 5 prozentiger Maltoſe als auch in 2 prozentiger alkoholiſcher Minerallöſung. Die Minerallöſung enthielt 0,5 pCt. KH_2PO_4 und 0,2 pCt. $MgSO_4$.

Die Maltoſe (Kahlbaum) wurde zunächſt als rein angenommen. Die zu prüfenden Organismen waren: Oidium lactis, Hefe Saaz, Hefe Frohberg, Raſſe R Deſſau, Sacch. Pastorianus I, S. validus (Past. III), S. ellipsoideus, Fruchtätherhefe, Torula pulcherima, Endoblastoderma, (Brennereihefe Raſſe II), Preßhefe Sinner II, S. farinosus, S. membranaefaciens, Schizosacch. Pombe, Milchzuckerhefe. Während in gleichzeitig angeſtellten Würzekulturen überall mit Ausnahme der Hefen Saaz, Frohberg, Raſſe R, S. validus und S. Pombe Kahmhäute ſich entwickelten, blieb dieſe Bildung in der Maltoſemineralbildung aus, ebenſo die Anzeichen einer Gärung. In der 2proz. Alkohollöſung konnte der Eintritt eines Wachstums nur bei Raſſe R Deſſau, Preßhefe Sinner II, S. farinosus, S. ellipsoideus und S. validus nachgewieſen worden. Eine Hautbildung trat hier nirgends auf, nicht einmal bei S. farinosus, obwohl derſelbe nicht bloß im Fläſchchen ſondern auch bei der Überimpfung aus der alkoholiſchen Löſung in eine Tröpfchenkultur von der gleichen Löſung etwas Vermehrung erkennen ließ, während die übrigen verſagten.

Aus den beobachteten Erſcheinungen zog Ippen den Schluß, daß die Maltoſe vielleicht nicht frei von N-Subſtanzen geweſen, andernfalls hätten die gleichen Organismen in Alkohol nicht zu verſagen brauchen. Mehrere derſelben waren nämlich kurz zuvor von Cziſer im Inſtitut auf Alkoholaſſimilation geprüft worden, und zwar mit poſitivem Erfolg. (Vgl. Wochenſchrift für Brauerei 1912, Nr. 1).

Es galt nun die N-Verunreinigung der Maltoſe feſtzuſtellen. Die im Stickſtofflaboratorium ausgeführte Unterſuchung ergab nach der Kjeldalſchen Methode 0,039 pCt. N entſprechend 0,249 pCt. Protein. Ippen war insbeſondere durch die Tatſache, daß die Hefen in der Maltoſelöſung nur alle am Boden gewachſen, auf den Gedanken gebracht worden, daß hier keine Luftſtickſtoffaſſimilation vorliegen dürfte, da doch der Luftſtickſtoff ſehr wenig löslich ſei und nur in geringem Maße bis zum Bodenſatz herabſteigen könne.

Mittlerweile waren die Angaben von Stahel erſchienen, die eine fördernde Wirkung kleiner Mengen gebundenen Stickſtoffs nachwieſen, und es waren auch ſchon von Lindner und Toni Unger orientierende Verſuche mit einer größeren Zahl Mikroben ausgeführt worden, mit denſelben, die zu den Alkoholaſſimilationsverſuchen (W. f. Brauerei 1912, Nr. 1) gedient hatten.

Dieſe orientierenden Verſuche mögen zunächſt berührt werden. Wenn auch die in ihnen erhaltenen Befunde nicht mehr als Ausdruck des Luftſtickſtoffaſſimilationsvermögens aufgefaßt werden können, ſo behalten ſie doch einige Bedeutung, weil ſie uns das Verhalten einer großen Anzahl Hefen gegen die N-haltige Subſtanz, welche der Kahlbaum-Maltoſe beigemengt war, dartun. Obwohl dieſe Subſtanz ihrer Zuſammenſetzung nach unbekannt iſt, läßt der Grad ihrer Aſſimilierbarkeit in Verbindung mit Maltoſe doch Unterſchiede erkennen, die für die einzelnen Hefen als mehr oder weniger charakteriſtiſch angeſehen werden können.

Verſuchsanſtellung. Die Nährlöſung beſtand aus:

0,025 pCt. $MgSO_4$
0,5 pCt. KH_2PO_4
5 pCt. Maltoſe (Kahlbaum).

In jedes Fläſchchen kamen nur 5 ccm der Nährlöſung. Die zu impfenden Hefen wurden in Würze aufgefriſcht, mit Waſſer nachgewaſchen, und in ſo geringen Mengen zugeführt, daß auch nach der Impfung die Flüſſigkeit noch klar erſchien. Die Fläſchchen blieben 8 Tage ſtehen, wurden dann aufgeſchüttelt, und je nach der Trübung das Reſultat nach dem Augenſchein beſtimmt. Die Temperatur war 21—26° C. geweſen.

Der Beginn dieſer Verſuche fiel in die Mitte des September 1911.

Wenn man die von Koſſowicz als Stickſtoffbinder bezeichneten Hefen mit den gleichen in den vorliegenden Verſuchen vergleicht, ſo kommt man zu übereinſtimmenden Ergebniſſen.

Gegen Ende des Jahres 1912 war aus Kahlbaumſcher Maltoſe durch mehrmaliges Umkriſtalliſieren eine kleinere Menge reiner Maltoſe durch Dr. Stockhauſen hergeſtellt worden. Quantitative Verſuche konnten damit nicht angeſtellt werden. Es blieb uns nur die Möglichkeit, mit den anſcheinend beſten Luftſtickſtoffhefen eine Kontrollprobe zu machen. Es wurden je 10 ccm Nährlöſung mit 0,025 pCt.

Tabelle bezüglich des Wachstums verſchiedener Hefen und Pilze in N-haltiger Kahlbaumſcher Maltoſe und Minerallöſung.

Zeichenerklärung. 1: ſchwache; 2: ſtärkere; 3: ſtarke Trübung. fl. = flockig.

Sammlung Nr.	Name der Reinkultur	Trübungsgrad
66	Kahmhefe Genſen	2
67	„ Franke	2
127	„ Gallaſch	2
170	„ Frohberg	2
177	„ aus gärendem Eibiſchſaft	2—3
178		2—3
197	„ Fruchtätherhefe . .	2—3
269	„ Ficus	2—3
360	„ aus amerikaniſchem Bier	2
374	„ Lützſchena	1—2
397	„ Endobl. amyl. I . .	2
398	„ „ „ III .	2
401	„ „ liquef . . .	3
402	„ „ pulver. . .	2—3
861	„ Blastoderma salminicolor	2
434	„ von Grünmalz. . .	2—3
480	„ aus Mazun	2—3
583	„ Bierflaſche.	2—3
688	„ Gurke	2—3
693	„ aus Brennereihefe .	2
721	„ Stade	2—3
761	„ Raſſe A	2
762	„ Raſſe B	2
783	„ von Preßhefe . . .	2
789	„ Greifswald	3
790	„ Stockholm.	2
557	Oidium lactis	3
803	„ lupuli	3
833	„ pullulans.	3
642	„ Haaſe, Breslau. . . .	3
932	„ von Zuckerrüben . . .	2—3
72	Rote Hefe aus Carlsbergbier .	3
73	„ „ „ Prenzlau . . .	2
317	„ „ nicht vergärend . .	2
645	„ „ hautbildend	2—3
798	„ „ Endoblaſtoderma .	3
834	„ Parahefe.	2
479	Mazunhefe	1
481	„	2—3
495	„	2—3
496	„	2
500	„	2—3
76	Sacch. Bailii	2—3
99	„ apiculatus	2—3
272	„ membranaefaciens . . .	2—3
409	„ Marxianus	3
394	Milchzuckerhefe	3
75	Sacch. hyalosporus.	2
125	„ farinosus	3
273	„ Ludwigii	2
173	Schizosacch. Pombe	3
828	Endomyces Magnusii	3

Untergärige Brauereihefen.

Sammlung Nr.	Name der Reinkultur	Trübungsgrad
2	Victoria	1 fl.
4	Langſam vergärend	1 fl.
6	Saaz	3
19	Frohberg	1—2 fl.
20	Jörgenſen.	2
112	Jeſchek	1—2 fl.
220	Bötzow I	3
375	Lützſchena III	2 fl.
389	Gräfental	3
418	Leiſtbräu	2—3
419	Spatenbräu.	2—3
502	Böhmiſches Brauhaus	2
547	Eiſenach	2
630	Schönfeld Z. a. G.	3
632	„ 32	2
649	Schöneberg	2
650	Mainz	2
676	Sternagel.	2
685	Korinthenhefe	3
722	Lehmann	2
740	„	3
747	Dortmund	3
751	Capbier	1 fl.
775	Schifferer	1—2
776	Lehmann	1—2
791	Schönfeld S.	1
792	„ D.	1—2
796	S. thermantitonum	1 fl.
797	Schönfeld K.	1—2 fl.
805	Schönfeld H.	2—3
836	Radeberg	2—3
837	Dortmunder Union	2—3
925	Lambic	2—3

Obergärige Brauereihefen.

30	Jörgenſen.	2—3
145	Koch	2
150	Zeitz	2
159	Konitz	2—3
163	Frohberg	2
169	Krauſe	2—3
182	Baartz	2
183	S. cerevisiae I Burton	2
283	Bau	1—2
301	Grätz	2—3
330	Linden	2—3
376	Jena	2—3
405	Liegnitz	1—2
415	Döhlen	2
539	Porter	2
540	„	2
678	Broyhan Weißbier.	2
686	Danziger Jopenbier	2
752	Weißbier R.	2
764	England	2
794	Roſtock	2

Obergärige Brauereihefen.

Sammlung Nr.	Name der Reinkultur	Trübungsgrad
795	Raſſe a	2
806	„ b	2
835	„ R.	2

Wilde Hefen.

40	Königshain	2
44	Stockholm	2
45	Solingen	1—2
51	S. cratericus	2
52	Japan	2
53	Roſtock	2
91	Gärkeller	2
115	Pastor. I	2
116	„ II	2
117	„ III	2
118	Ellips. I.	3
119	„ II	2
122	Teufelsbrücke	1 fl.
141	Rio de Janeiro	2–3
235	Frankf. B. I	1
236	„ „ II	1
237	„ „ III.	2
238	„ „ IV	2
243	Bundesbräu	2
292	B. L. B.	2
368	„ Lagerf.	2
576	Dortmund	2
604	Hannover	1
696	Himbeeren	1
698	„	1
702	Johannisbeeren	1
808	S. turbidans untergär. Varietät	1
809	„ obergärige „	1
925	Wilde Hefe aus Lambic	1

Brennereihefen.

128	Raſſe II.	1
129	aus Gronow	1
136	Maſſow	1
755	Raſſe XII	1
800	für Melaſſe	1
802	Krupa	2

Preßhefen.

79	Wünſchelburg	1
85	Sinner II	1
633	Stettin	1–2
697	Raſſe VIII	1

$MgSO_4$, 0,5 pCt. KH_2PO und 2,5 pCt. gereinigter Maltoſe am 31. Dezember 1912 geimpſt und die Kulturen bis zum 10. Januar 1913 ſtehen gelaſſen, alsdann der Trübungsgrad beſtimmt.

Oidium lactis 557	3, im Vorverſuch	3
Sacch. farinosus 125	2, „ „	3
Blastoderma salminicol. 861	2, „ „	2
Untergärige Hefe Dortmund 747	1, „ „	3
S. ellipsoideus I 118	2, „ „	3
S. Marxianus 409	1, „ „	3
Milchzuckerhefe 394	1, „ „	3
Schizos. Pombe 173	Spur „ „	3

Alſo auch mit reiner Maltoſe — der Grad ihrer Reinheit in bezug auf N-Körper konnte wegen der zu geringen Menge nicht beſtimmt werden — zeigte ſich vereinzelt ein ziemlich deutliches Wachstum; bei den meiſten Hefen dieſer kleinen Reihe jedoch zeigt ſich eine auffallende Abnahme des Aſſimilationsvermögens für die dargebotene Maltoſe.

Bei dieſen beiden orientierenden Verſuchen konnte man aber nicht ſtehen bleiben; es mußte eine exakte quantitative Beſtimmung ausgeführt werden. Herr Dr. Carl W. Naumann ſtellte ſich in dieſer Sache freiwillig zur Verfügung. Wir verabredeten die Prüfung von nur drei Organismen, die in der orientierenden Unterſuchung gute Reſultate gegeben hatten und alſo als Luftſtickſtoffſammler am eheſten in Betracht kamen. Naumann teilt über die Verſuche das folgende mit:

„Es wurde zunächſt mit Blastoderma salminicolor gearbeitet. Der Pilz wurde in 500 ccm einer Nährlöſung geimpft, die 5 pCt. Dextroſe, 0,025 pCt. $MgSo_4$, 0,5 pCt. KH_2PO_4 + **0,1** g Aſparagin enthielt.

Die Nährlöſung wurde in einem Jenenſer Kolben, wie ſie für die N-Beſtimmung nach Kjeldal üblich ſind, ſteriliſiert. Dieſer geimpfte Kolben wurde in folgendes Syſtem eingeſchaltet.

Luftpumpe ← Sicherheitsflaſche ← konzentrierte Schwefelſäure ← Sicherheitsflaſche ← Kolben ← Waſſer ← Normal-Natronlauge ← konzentrierte Schwefelſäure.

Es galt dabei die Luft vollkommen von NH_3 oder etwaigen Stickoxydverbindungen zu befreien. Der Pilz ſollte nur auf den ihm in der Nährlöſung gereichten Stickſtoff angewieſen ſein, und dann den N der Luft aſſimilieren. Nach 6 Tagen bildete der Pilz eine roſafarbene Decke, nach 10 Tagen wurde der Verſuch unterbrochen, vom Mycel abfiltriert und dies und die Nährlöſung getrennt auf N vermittelſt der Kjeldalmethode unterſucht.

1. Kultur:
N in der Pilzmaſſe . . 0,0199 g N
N in der Flüſſigkeit . . 0,0101 „ „
Summe . . 0,0300 g N

2. Kontrolle:
Urſprüngliche Nährlöſung . 0,0232 g N
Differenz . . 0,0068 g N

Es zeigte ſich, der Analyſe zufolge, eine Zunahme von etwa 7 mg Stickſtoff nach 10 Tagen. Zur Beſtätigung wurde der Verſuch in faſt derſelben Anordnung, nur mit weniger Flüſſigkeit und weniger N-Gehalt angeſetzt. Diesmal wurde angewandt 250 ccm Nährlöſung, in der 5 pCt. Dextroſe, 0,025 pCt. $MgSO_4$ + 0,5 pCt. KH_2PO_4 + annähernd 0,025 g Aſparagin enthalten waren. Drei Kolben wurden mit Endobl. Salminicolor und je einer mit Saccharomyces farinosus und Oidium lactis geimpft. Dieſe wurden in das oben beſchriebene Syſtem eingeſchaltet und 17 Tage lang täglich etwa eine Stunde lang durch einen langſamen Luftſtrom durchlüftet. Das Wachstum war im Anfang reichlich, nach 10 Tagen etwa ſchien es nachzulaſſen. Trotzdem hatten alle Kulturen die Oberfläche der Nährlöſung erreicht und zum Teil eine Decke gebildet.

Reſultate der Analyſen.

1.	Kontrollöſung	0,0068 g N
2.	Endoblast. salm., Kultur A	0,0070 „ „
3.	„ „ „ B	0,0068 „ „
4.	„ „ „ C	0,0062 „ „
5.	Sacchar. farinosus	0,0062 „ „
6.	Oidium lactis	0,0062 „ „

Dieſe Reſultate ſtimmen derartig gut überein, daß an ihrer Richtigkeit nicht zu zweifeln iſt. Es zeigt ſich bei ihnen übereinſtimmend, daß eine Stickſtoffzunahme nicht ſtattgefunden hat. Die N-Zunahme beim Vorverſuch iſt wohl dadurch zu erklären, daß bei der Analyſe Pilz und Löſung getrennt verarbeitet wurden und ſich dadurch der Analyſenfehler verdoppelte. Es folgt daraus, daß die obigen drei Organismen unter obigen Bedingungen Luftſtickſtoff nicht aſſimilieren. Die Verfaſſer vermuten, daß bei den früheren Verſuchen, bei denen Endoblast. Salminicolor auf N-freiem Agar etwas wuchs, dies darauf zurückzuführen iſt, daß der Agar nicht vollkommen von N-haltigen Subſtanzen frei war. Blastoderma Salminicolor iſt ſehr anſpruchslos in der N-Nahrung, deshalb konnte ein geringes Wachstum ſtattfinden, zumal gerade dieſe Hefe mycelartig wächſt und ſo mit ſeinen peripheriſchen Ausläufern ſich aus einem größeren Agarbezirk die kleinen N-Mengen hervorholen kann.

Die Frage, ob unter anderen Bedingungen, z. B. bei ganz geringerer Zuckergabe nicht doch noch die hier behandelten Arten Lufiſtickſtoff zu aſſimilieren vermögen, harrt noch weiterer Bearbeitung. Wir wiſſen, daß Beijerinck und andere bei Reinkulturen mit Knöllchenbakterien auch nur minimalſte bzw. gar keine Stickſtoffgewinne zu verzeichnen hatten, trotzdem das Luftſtickſtoffbindungsvermögen dieſer Mikroben jetzt außer allem Zweifel ſteht. Es ſollen durch unſere Befunde alſo noch nicht die Angaben von Zikes, Liepman, Stabel und Koſſowicz endgültig als irrig hingeſtellt werden.

Über den Einfluß des Brauwaſſers, des Auflöſungsgrades des Malzes und des Maiſchverfahrens auf den Stickſtoffgehalt der Würze, insbeſondere auf den Gehalt der Würze an aſſimilierbarem Stickſtoff.

Von **Wilhelm Windiſch, Heinrich Aſemann** und **Karl Hoffmann.**

(Schluß.)

Praktiſche Betrachtungen aus vorſtehenden Verſuchen.

Wie wir bereits in der Einleitung betonten, hat das aſſimilierbare Eiweiß eine doppelte praktiſche Bedeutung.

1. In erſter Linie dient es der Hefe zur Nahrung; dieſe braucht zu ihrer Ernährung und Gärtätigkeit eine gewiſſe Menge aſſimilierbarer Stickſtoffſubſtanz. Früher nahm man allgemein an, daß die am weiteſten abgebauten Eiweißſtoffe, die Amide und Aminoſäuren, die vornehmlichſten und beſten Nährſtoffe für die Hefe darſtellen. Zum erſten Male wurde unſeres Wiſſens dieſe Anſchauung erſchüttert durch die Unterſuchungen von H. T. Brown, der glaubte, nachgewieſen zu haben, daß höher molekulare Eiweißſtoffe, die Peptone und Baſen, von der Hefe lieber aufgenommen würden, als die weiter abgebauten Aminoſäuren und Amide. Neuerdings vertritt man die Anſchauung, daß die höheren Eiweißſtoffe hauptſächlich für die Ernährung und Vermehrung der Hefe, die weiter abgebauten der Enzymbildung dienen. Es wäre eine erwünſchte Aufgabe der wiſſenſchaftlichen Forſchung, in dieſe Frage einmal tiefer hineinzuleuchten. Denn ohne die Klärung dieſer Verhältniſſe wird ſich kaum Klarheit ſchaffen laſſen über die Bedeutung des aſſimilierbaren Eiweißes überhaupt.

Im allgemeinen wird die Behauptung wohl zutreffen, daß an aſſimilierbarem Eiweiß in den allerſeltenſten Fällen in den Würzen einmal Mangel ſei. Trotzdem hört man bei mangelhaften Gärungen, die beſonders mit ſchlechter Hefenvermehrung verbunden iſt, daß möglicherweiſe, ſei es infolge der Eigenart der Gerſte oder infolge der Mälzungsart (kurzgewachſenes Malz) oder infolge eines unpaſſenden Maiſchverfahrens die Hefe zu arm an aſſimilierbarem Eiweiß geweſen ſei und ſich nicht richtig habe ernähren, vermehren oder ausbilden können.

In Wirklichkeit dürfte dieſe Vermutung, in der vorliegenden Form ausgeſprochen, nur ſelten einmal zutreffen. Denn von den zahlreichen Bieren, die wir unterſucht haben, enthielten alle noch ſehr beträchtliche Mengen von aſſimilierbarem Eiweiß.

Wir haben auch Bier auf aſſimilierbares Eiweiß unterſucht, das aus einer Gärung mit ſehr ſchlechter Hefenvermehrung hervorgegangen, ebenfalls ſolches, das ſowohl auf dem Bottich als auf dem Lagerfaß ſehr ſchlecht vergoren hatte, Biere, bei denen alſo die Vermutung auf ſchlechte Stickſtoffernährung einmal hätte zutreffen können. In beiden Fällen enthielten die Biere noch reichliche Mengen aſſimilierbares Eiweiß.

Hier drängt ſich die Frage auf: woran fehlt es in bezug auf die Stickſtoffernährung, wenn dieſe überhaupt in Frage kommt, den Hefen, die ſchlecht vergären, woran denen, die ſich ſchlecht vermehren? Fehlt es dieſen an aſſimilierbarem Eiweiß überhaupt, oder fehlt es in dem einen Fall an Amideiweiß, das zur Zymaſebildung beitragen ſoll, alſo mit der Gärkraft der Hefe in Verbindung ſteht, und fehlt es etwa im zweiten Falle an Peptoneiweiß, das nach Brown in erſter Linie das Ernährungseiweiß iſt, alſo dasjenige, das für eine geſunde und reichliche Vermehrung der Hefe in Betracht kommt.

Wäre das eine oder andere feſtgeſtellt, dann müßte den Urſachen des Mangels an den jeweiligen Stickſtoffverbindungen nachgegangen und Mittel und Wege geſucht werden, dieſem Mangel beizukommen, in der Mälzerei, im Sudhaus uſw. Die Beſtimmung des geſamt-aſſimilierbaren Eiweißes führt uns ſicher nicht zum Ziel, denn an dieſem dürfte ſicher kein Mangel ſein, aber an ſpezifiſchen Stickſtoffkörpern könnte es gleichwohl einmal fehlen, und dieſer Mangel könnte im Gärkeller in irgendeiner Form zum Ausdruck kommen.

Daß die Hefe peptonartige Körper als Nahrung gern aufnimmt, iſt bekannt; was Brown neues brachte, war die Anſicht, daß Peptone eine beſſere und von der Hefe bevorzugtere Nahrung ſei als die Amide. Wir wiſſen aber auch, daß die Hefe ſich recht gut mit Amiden, ſogar mit Ammoniakverbindungen ernähren läßt. Tauſende von Gärverſuchen ſind mit Aſparagin als Stickſtoffquelle durchgeführt worden. Müſſen nun, wenn alles normal verlaufen ſoll, beide Stickſtoffarten in einem beſtimmten gegenſeitigen Mengenverhältnis vorhanden ſein? Vermag die eine Stickſtoffgruppe die andere bei eintretendem Mangel an einer nicht zu vertreten und der Hefe über Schwierigkeiten hinwegzuhelfen? Welche Stickſtoffkörper, die Peptone oder Amide, werden zuerſt aufgenommen oder erfolgt die Aufnahme gleichzeitig? Wird im erſten Stadium der Gärung, in dem die Zuckerzerſetzung gegen die Hefenvermehrung in den Hintergrund tritt, mehr Peptonſtickſtoff als Amidſtickſtoff aufgenommen, und wie verhält es ſich im zweiten Teil der Gärung, in dem die Vermehrung der Hefe ſo gut wie abgeſchloſſen iſt, die Zuckerzerſetzung, alſo die Arbeit der Zymaſe im Vordergrund ſteht? Welche Eiweißſtoffe kommen bei der Nachgärung in Betracht? Welcher Art ſind die Eiweißſtoffe im fertigen Bier? Wie unterſcheiden ſich die einzelnen Heferaſſen, die hoch- und niedrigvergärenden in ihrem Verhalten gegen die einzelnen hier in Frage kommenden Eiweißſtoffe? Welchen Einfluß hat der Zuckergehalt und die Vergärungsfähigkeit der Würze auf die Stickſtoffentnahme? Iſt der Vergärungsgrad proportional der Stickſtoffentnahme, d. h. wird um ſo mehr Stickſtoff entnommen, je höher die Würze vergärt, mit anderen Worten: iſt das höher vergorene Bier ärmer an aſſimilierbarem Eiweiß als das niedrig vergorene, und in welchem Verhältnis ſtehen in beiden Fällen die beiden Arten des aſſimilierbaren Eiweißes zueinander?

Im allgemeinen ſteigt mit höherer Vergärung die Azidität des Bieres, wie wir wiederholt feſtgeſtellt haben. Die höhere Azidität des Bieres gegenüber der der Würze rührt her von organiſchen Säuren, die während der Gärung gebildet werden. Dieſe organiſchen Säuren werden durch die Zerſetzung gewiſſer Aminoſäuren und der Ammoniakſalze der Würze gebildet. Vergärt nun die Würze höher, weil reichlich Säure bildende Aminokörper vorhanden ſind, die bei ihrem Zerfall nach anderer Anſchauung zur Zymaſebildung beitragen, oder weil die Hefe in dem ſauren Medium lieber ihre Gärtätigkeit entfaltet, oder hat vielmehr die höhere Gärtätigkeit der Hefe eine ſtärkere Inanſpruchnahme der Aminoverbindungen und damit die höhere Säurebildung zur Folge?

2. Die Haltbarkeit des Bieres wird mit deſſen Gehalt an aſſimilierbarem Eiweiß in Verbindung gebracht. Biere, die relativ reich ſind an aſſimilierbarem Eiweiß, ſollen keine große Anwartſchaft auf Haltbarkeit haben.

In dieſer Form iſt dieſe Behauptung ſicherlich falſch; zum wenigſten entſpricht ſie nicht den tatſächlichen Verhältniſſen. Denn wenn dem ſo wäre, gäbe es überhaupt keine haltbaren Biere. Wir haben aber Biere in Händen gehabt, die auf der Flaſche ſechs Wochen im Thermoſtaten blank blieben und noch mehr aſſimilierbares Eiweiß enthielten, als ein Bier, das nach einigen Tagen umſchlug. Es wird hier ankommen nicht nur auf das aſſimilierbare Eiweiß als ſolches, ſondern auf den

Zuckergehalt des Bieres und auf den Infektionsgrad, dann aber auch ſicher, ſoweit das aſſimilierbare Eiweiß in Frage kommt, auf die Art desſelben, und zwar je nachdem Hefen- oder Bakterientrübungen in Frage kommen.

Zuckerhaltige, alſo ſchlecht vergorene Biere, ſchlagen in der Wärme um, ſelbſt wenn ſie nur ſehr wenig aſſimilierbares Eiweiß enthalten. Hochvergorene, zumal endvergorene Biere bleiben blank trotz vorhandener großer Mengen von aſſimilierbarem Eiweiß, weil ohne Gärung, die das Vorhandenſein von Zucker bedingt, keine Hefenvermehrung ſtattfindet.

Soweit das aſſimilierbare Eiweiß ſelbſt in Frage kommt, muß ſicher unterſchieden werden zwiſchen leicht und ſchwer aſſimilierbarem Eiweiß. Daß es ſolches gibt, und daß dieſe Unterſcheidung gerechtfertigt iſt, beweiſen unſere Tabellen auf S. 574 und insbeſondere auf S. 585, in denen die bei jeder Gärung aus der Würze entfernten Stickſtoffmengen angegeben ſind. Aus der letzteren Tabelle iſt zu erſehen, daß bei der erſten fünftägigen Gärung in allen Fällen mehr Stickſtoff von der Hefe aus der Würze entnommen worden iſt, als in den darauffolgenden vier bzw. fünf weiteren Gärungen zuſammengenommen.

Hier fragt es ſich nun: in welchem Verhältnis ſoll am zweckmäßigſten leicht und ſchwer aſſimilierbarer Stickſtoff vorhanden ſein? Welche Art von Stickſtoffverbindungen geben zur Hefenvermehrung im Bier Veranlaſſung, die Amidverbindungen oder die peptonartigen? Sind noch beide im Bier enthalten oder nur eine der beiden Gruppen und welche?

In bezug auf die Haltbarkeit des Bieres gegen Bakterien liegen die Verhältniſſe wiederum anders. Man kann als ſicher annehmen, daß die Bakterien nicht nur auf die Hefenernährungsſtickſtoffkörper angewieſen ſind, ſondern auch höher molekulare Eiweißſtoffe aſſimilieren und ſich auf ihre Koſten vermehren können. Sie finden wohl in jedem Bier, auch in einem ſolchen, das kein durch Hefe aſſimilierbares Eiweiß mehr enthalten würde, einen genügenden Eiweißnährboden für ihre Entwicklung, und zwar ſtets in reichlichem Überſchuß. Ob ſie in einem Bier mit größeren Mengen von weiter abgebauten Stickſtoffkörpern, die auch der Hefe zur Ernährung dienen können, beſſer und ſchneller zur Entwicklung kommen, iſt noch eine offene Frage. Wie verhalten ſich übrigens die Bakterien zu dem Eiweiß, das tote Hefezellen an das Bier abgeben? Es iſt eine oft, wenn auch vielleicht nicht regelmäßig gemachte Beobachtung, daß die Sarcina z. B. in Bieren, die eine träge Gärung durchgemacht haben und deren Hefenernten reich ſind an toten Hefenzellen, ſich ſehr gut entwickeln. Und bei ruhig ſtehenden Flaſchenbieren entwickeln ſich die Sarzinen zumeiſt erſt nach der Entwicklung der Hefenbodenſätze und dann am reichlichſten im Bodenſatz ſelbſt, der reich iſt an abgeſtorbenen Hefezellen.

* * *

Welche Rolle ſpielt alſo das aſſimilierbare Eiweiß im Bier? Poſitiv läßt ſich dieſe Frage nicht beantworten, ſolange nicht eine ganze Reihe der oben aufgeworfenen Fragen ihre Erledigung gefunden hat. Unſerer Anſicht nach darf man die Rolle des aſſimilierbaren Eiweißes im Bier nicht allzu ſehr überſchätzen. Gegen die Hefentrübung ſchützt am erſten möglichſt hohe Vergärung, alſo Zuckerarmut, bei zuckerhaltigen, alſo nicht endvergorenen Bieren ein möglichſt hoher Gehalt des Bieres an Kohlenſäure; gegen wilde Hefen und vor allem gegen Bakterien ſchützt man ſich nur durch möglichſte Fernhaltung dieſer Organismen, alſo allerſeits geübte peinlichſte Reinlichkeit, gegen das Aufkommen von trotzdem ins Bier geratenen Bakterien durch eine hohe Hopfengabe und einen genügend hohen Säuregrad des Bieres.

Jedenfalls ſind unſere Beſtrebungen zur Erzielung haltbarer Biere, die nach dieſen Richtungen hin ſich erſtrecken, von viel größerem Erfolg begleitet, als etwa die Beſtrebungen zur Erzeugung eiweißarmer Biere, beſonders von Bieren, die arm ſind an aſſimilierbarem Eiweiß.

Was will man überhaupt in letzter Beziehung tun? Es iſt bekannt und unſere vorliegenden Unterſuchungen haben dies wieder zahlenmäßig ergeben, daß die Langmalzwürzen gewöhnlich reicher ſind an aſſimilierbarem Eiweiß als Kurzmalzwürzen; aber gerade die Kurzmalze werden gern für ſchlechte Haltbarkeit des Bieres verantwortlich gemacht Seltſame Widerſprüche, die aber nur aufkommen, weil immer nur auf Mutmaßungen beruhende Behauptungen aufgeſtellt werden, die jedweder wiſſenſchaftlichen, auf eigener Prüfung beruhenden Unterlage entbehren.

Es gibt Brauereien, die planmäßig auf vielſtündiges Vormaiſchen und Eiweißraſt arbeiten und alſo planmäßig relativ eiweißreiche Würzen herſtellen. Deren Biere ſind von erſtaunlicher Haltbarkeit in jeder Beziehung, und unnormale Gärungen kennt man faſt gar nicht; auch im letzten Jahre nicht, wo alle Welt klagte über ſchlechte Gärung und mangelhafte Haltbarkeit. Iſt etwa das aſſimilierbare Eiweiß in ſolchen Vormaiſchwürzen beſonders leicht verdaulich und nimmt die Hefe infolgedeſſen große Mengen davon heraus, ſo daß im Bier nur noch verhältnismäßig wenig, ſchwer aſſimilierbares Eiweiß verbleibt, das Bier alſo haltbar iſt? Unſere Ergebniſſe in der zweiten Tabelle auf S. 585 der vorigen Nummer der Wochenſchrift deuten darauf hin, denn es wurden bei der erſten fünftägigen Gärung aus den beiden Vormaiſch-Eiweißraſtwürzen 0,045 bzw. 0,051 g Stickſtoff entnommen, während aus den anderen Würzen nur 0,031—0,038 g herausgeholt wurden. Aber dem ſteht wieder hindernd die Behauptung entgegen, daß in ſolchen Würzen die Hefe leicht überernährt, gemäſtet wird, zur Trägheit neigt und in der Vergärung nachläßt, ſo daß die Biere relativ eiweißreich ausfallen müſſen. Aber auch davon wiſſen die oben angeführten Brauereien nichts zu melden. Alſo überall Widerſprüche, überall Theorien, die einmal zutreffen können, aber bei weitem keine Allgemeingültigkeit beanſpruchen können.

Soll man ausgeſucht eiweißarme Gerſten und Malze verarbeiten, um eiweißarme und damit haltbare Biere zu bekommen? Dieſer Rat wird auch gegeben. Aber wie ſtehts denn damit in vielen ruſſiſchen Brauereien, in denen jahraus, jahrein nur Gerſten mit 15 bis 16 pCt. Eiweiß verarbeitet werden. Nach meinen Unterſuchungen ſind die Würzen und Biere aus dieſen Malzen keineswegs eiweißreicher als unſere Würzen und Biere aus unſeren eiweißarmen Gerſten. Die Biere ſind auch von recht guter Haltbarkeit gegenüber Organismen, und Eiweißausſcheidungen, Kältetrübung und Ausſcheidungen beim Paſteuriſieren ſind dort keinesfalls häufiger als bei uns. Es kommt alles darauf an, wie mans macht und wie man mit dem Eiweiß fertig wird. Dort läßt mans eben in den Trebern.

Aus allem iſt erſichtlich, daß die Stickſtofffrage in der Brauerei noch lange nicht gelöſt iſt; und auch in bezug auf die Bedeutung des aſſimilierbaren Eiweißes in Würze und Bier iſt noch viel Forſcherarbeit zu verrichten. Gute Vorarbeiten auf dieſem Gebiete hat zweifellos Horace T. Brown geleiſtet; er berückſichtigt aber hauptſächlich bei der ganzen Frage engliſche Brauerei- und Bierverhältniſſe. Seine Unterſuchungen bieten zweifellos für andere Forſcher eine ausgezeichnete Unterlage, aber ſie müſſen auf ihre Richtigkeit für außerengliſche Verhältniſſe, ſpeziell für unſere deutſchen Bierverhältniſſe, wiederholt werden.

Für uns hatten die vorliegenden Fragen in der Hauptſache nur Intereſſe, ſoweit dabei der Einfluß des Brauwaſſers, des Auflöſungsgrades des Malzes und der Art des Maiſchverfahrens auf den aſſimilierbaren Stickſtoff überhaupt und im allgemeinen in Betracht kommt. Für die Löſung der übrigen Fragen, die wir hier in großer Zahl aufgeworfen haben, fehlt uns leider infolge reichlicher anderweitiger Arbeit die nötige Zeit. Möchten ſich aber andere Forſcher recht bald des ebenſo intereſſanten wie umſtrittenen Gegenſtandes annehmen.

Die im Oktober 1913 im analytiſchen Laboratorium der V. L. B. unterſuchten Malze.

Von **E. Weber.**

Im Oktober 1913 wurden in unſerem analytiſchen Laboratorium 480 Gerſtenmalze und 1 Weizenmalz unterſucht.

A. Gerſtenmalze.

I. Farbentypus. Der Farbe nach waren 267 Malze (58 pCt.) für hellgelbe Biere, 103 (22 pCt.) für gelbe, 64 (14 pCt.) für goldgelbe, 23 (5 pCt.) für braungelbe und 3 (1 pCt.) für braune Biere geeignet. Außerdem wurden 3 Karamelmalze und 5 Farbmalze unterſucht.

II. Waſſer- und Extraktgehalt. Der Waſſer- und Extraktgehalt wurde in 460 Gerſtenmalzen feſtgeſtellt, und zwar wurde die Extraktbeſtimmung im Schrot und im Mehl bei 263 (57 pCt.), nur im Schrot bei 52 (11 pCt.) und nur im Mehl (ſog. Handelsanalyſe) bei 145 (32 pCt. der auf Extraktgehalt unterſuchten Proben) ausgeführt.

Von den übrigen 13 Gerſtenmalzen wurden 8 Proben nur auf Waſſergehalt, 1 Probe nur auf Geruch, 1 Probe nur auf Farbentiefe, 1 Probe nur auf Schwefelung und 2 Proben nur auf Waſſer- und Eiweißgehalt unterſucht.

In der folgenden Tabelle I ſind die mittleren, niedrigſten und höchſten Werte des Waſſer- und Extraktgehaltes zuſammengeſtellt. Die Extraktgehalte der Malze wurden ermittelt auf Grund der bei 17,5° C. pyknometriſch feſtgeſtellten ſpezifiſchen Gewichte der Laboratoriumswürzen.

Zu der Tabelle I iſt zu bemerken, daß die Mittelwerte der Extraktgehalte bei allen Malzarten nicht unbeträchtlich höher, alſo die des Monates September und des ganzen Jahres 1912/13, ſind. Es iſt dies darauf zurückzuführen, daß im Berichtsmonate bereits eine erhebliche Anzahl neuer Malze unterſucht wurden, welche faſt ausnahmslos hohe Extraktgehalte aufweiſen.

In den folgenden Tabellen Ia und Ib ſind die hellen Malze (bis Farbentypus 50), nach der Höhe des Extraktgehaltes in Mehltrockenſubſtanz reſp. des Waſſergehaltes geordnet, zuſammengeſtellt, da, wie wir ſchon in den letzten Monatsberichten ausgeführt haben, dieſe beiden Tabellen von dem Extrakt- reſp. Waſſergehalt der hellen Malze entſchieden ein intereſſanteres Bild geben, als die reinen Mittelwerte.

Tabelle I.

Oktober 1913.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von	
			Schrot	Mehl
		pCt.	pCt.	pCt.
267	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	4,84	77,5	78,4
	Niedrigſt . .	2,93	71,4	73,5
	Höchſt . . .	1,58	81,1	81,6
103	Gelbe Biere, Typus 26—33			
	Mittel . . .	5,01	76,8	77,8
	Niedrigſt . .	2,37	74,0	75,2
	Höchſt . . .	8,24	80,1	80,9
64	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	4,74	76,4	78,0
	Niedrigſt . .	2,23	73,0	75,5
	Höchſt . . .	7,63	79,3	80,7
23	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	4,09	76,9	77,9
	Niedrigſt . .	20,3	75,4	75,7
	Höchſt . . .	5,34	78,4	79,7
3	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 101	6,63	74,6	75,9
	Typus 101	6,19	—	78,4
	Typus 118	5,36	—	78,2

Tabelle Ia.

Oktober 1913.

Waſſergehalt der hellen Malze							
unter 4 pCt.		4,0 bis 4,5 pCt.		4,6 bis 5,0 pCt.		über 5 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
82	18,9	99	22,8	79	18,2	174	40,1

Tabelle Ib.

Oktober 1913.

Extraktgehalte in Mehltrockenſubſtanz.									
unter 78 pCt.		78,0 bis 78,9 pCt.		79,0 bis 79,9 pCt.		80,0 bis 80,9 pCt.		über 81 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
150	40,9	122	33,2	65	17,7	26	7,1	4	1,1

Zu der Tabelle Ib iſt zu bemerken, daß hier der Einfluß der 1913er Malze beſonders deutlich zum Ausdruck kommt. Im Monate September hatten 73,1 pCt. der hellen Malze unter 78 pCt. Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz, im Berichtsmonate war dies nur bei 40,9 pCt. der Fall, ein Unterſchied von über 30 pCt.! Im September lagen nur 2 Malze (0,8 pCt.) zur Unterſuchung vor, welche über 80 pCt. Extraktgehalt aufwieſen, im Berichtsmonate dagegen 30, entſprechend 8,2 pCt.

In der nachſtehenden Tabelle II ſind die extraktreichſten Malze des Berichtsmonats, nach Farbentiefe und Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz geordnet, zuſammengeſtellt.

Tabelle II.

Typus	Länge des Blattkeimes in Kornlänge			Harte Körner		Waſſergehalt	Extrakt in Trockenſubſtanz mit	
	1/2 bis 2/3	3/4	1/1	ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	pCt.	Schrot pCt.	Mehl pCt.
17	35	65	—	1	3	5,34	81,1	81,6
18	25	70	5	3	4	4,81	78,0	79,0
18	25	75	—	5	4	4,63	78,5	80,1
18	25	75	—	2	5	4,60	79,6	80,3
18	30	60	10	5	5	4,15	—	80,5
19	—	—	—	2	2	4,33	—	79,5
19	30	70	—	1	4	4,67	—	81,1
20	10	85	5	2	6	4,01	79,0	—
20	30	70	—	—	1	3,83	79,4	80,1
20	20	65	15	3	6	4,97	79,2	80,9
20	10	75	15	—	3	4,80	80,6	81,3
21	—	—	—	—	4	5,26	—	79,5
21	15	80	5	2	6	4,83	78,4	79,9
21	15	85	—	1	4	5,05	78,9	80,0
22	—	—	—	2	4	4,08	—	79,0
23	15	80	5	1	3	4,27	78,7	79,5
23	10	85	5	1	5	3,87	78,3	79,7
23	40	60	—	—	3	3,70	79,6	79,9
23	45	55	—	—	3	3,80	79,0	80,0
23	15	80	5	—	2	4,33	79,6	80,1
23	—	—	—	—	4	4,99	—	80,3
23	10	70	20	—	2	4,66	80,0	80,5
23	35	65	—	—	4	4,75	80,2	—
23	—	—	—	—	6	4,20	79,2	80,8
23	10	85	5	—	1	3,54	80,3	80,8
23	10	85	5	—	2	4,68	79,8	81,2
24	35	65	—	—	6	4,76	78,2	79,2
24	—	—	—	—	4	3,62	—	80,0
24	30	65	5	2	2	3,54	79,0	80,2
25	—	—	—	—	3	3,99	—	79,3
25	—	—	—	1	4	3,87	—	80,7
25	20	80	—	3	3	4,79	79,7	80,8
26	15	80	5	—	4	4,76	78,3	79,5
26	35	65	—	7	7	4,31	79,0	78,8
26	—	—	—	—	4	3,48	78,9	80,1
26	—	—	—	—	2	3,47	79,0	80,2
27	20	80	—	—	2	3,68	78,7	79,8
31	20	70	10	—	4	3,24	78,3	79,6
37	10	90	—	—	2	4,40	—	79,2
41	30	60	10	1	3	3,76	77,4	78,3
52	20	75	5	4	3	2,43	77,8	78,8
52	—	—	—	2	5	4,18	79,0	80,0
53	15	80	5	1	2	4,60	78,4	78,9
53	20	80	—	—	2	4,53	78,7	79,7
80	35	65	—	1	3	2,13	77,8	78,5
80	25	75	—	1	3	3,06	—	78,5
81	10	90	—	1	4	3,87	78,4	79,7

III. Auflöſung. Der Gehalt an harten ganz- und halbglaſigen Körnern war folgender:

Es enthielten ganz- und halbglaſige Körner:

bis 3 pCt.	.. 10,2 pCt.	13—17 pCt.	.. 4,4 pCt.
4—7 „	.. 53,0 „	18—22 „	.. 1,3 „
8—12 „	.. 29,6 „	über 22 „	.. 1,5 „

Die Auflöſung war daher bei 10,2 pCt. der Malze als fein zu bezeichnen, bei 53,0 pCt. als gut, bei 29,6 pCt. als befriedigend, bei 4,4 pCt. als mittel, bei 1,3 pCt. als mäßig und bei 1,5 pCt. als gering zu bezeichnen. Es hatten demnach im Berichtsmonat 63,2 pCt. der Malze eine feine bzw. gute Auflöſung. Dies Reſultat iſt weſentlich beſſer als das des Monats September, in welchem 55,8 pCt. der Malze fein bzw. gut aufgelöſt waren.

IV. Verzuckerungszeit. Die Malze für hellgelbe und gelbe Biere verzuckerten innerhalb von 10 bis 15 Minuten, bei den dunkleren Malzen dauerte die Verzuckerung naturgemäß in manchen Fällen etwas länger als 15 Minnten in keinem Falle jedoch über 20 Minuten.

V. Qualität auf Grund ausführlicher Analyſen. Auf Grund ausführlicher Analyſen von 228 Malzen konnte die Qualität bei 18,9 pCt. als fein, bei 33,8 pCt. als gut, bei 17,5 pCt. als noch gut, bei 13,6 pCt. als befriedigend, bei 9,6 pCt. als mittel, bei 2,6 pCt. als mäßig, bei 4 pCt. als gering bezeichnet werden.

Dies Reſultat wird ebenfalls durch die neuen Malze in günſtigem Sinne beeinflußt. Im Monat September lagen nur 22,6 pCt. feine bzw. gute Malze vor gegenüber 52,7 pCt. im Berichtsmonate!

VI. Eiweißgehalt. Der Eiweißgehalt der Trockenſubſtanz der darauf unterſuchten Proben betrug

bei 0,0 %	.. unter 9 %	bei 19,0 %	.. 12—13 %
„ 26,2 %	.. 9—10 %	„ 0,0 %	.. 13—14 %
„ 28,6 %	.. 10—11 %	„ 2,4 %	.. über 14 %
„ 23,8 %	.. 11—12 %		

Es wurde alſo im Berichtsmonat bei den auf Eiweißgehalt unterſuchten Proben kein beſonders niedriger Eiweißgehalt (unter 9 pCt.), feſtgeſtellt, dagegen hatten 2,4 pCt. der auf Eiweißgewalt unterſuchten Proben einen ſehr hohen Eiweißgehalt (über 14 pCt.).

VII. Karamel- und Farbmalze. Die Analyſen der 3 Karamelmalze und der 5 Farbmalze hatten folgende Ergebniſſe:

(Siehe Tabelle in der Nebenſpalte.)

Die erſten 3 Proben ſind Karamelmalze, die 5 anderen Proben Farbmalze. Alle 8 Proben hatten ein volles Korn, deſſen Farbe bräunlichgelb bis ſchwarzbraun war. Verbrannte Körner konnten wir in keiner Probe feſtſtellen. Die Probe mit dem Typus 9333 konnten wir nicht als „Malz" im Sinne des Brauſteuergeſetzes anſprechen, da daſſelbe kein ausreichendes Gewächs des Blattkeimes aufwies.

Farbentypus	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz	
		für ſich vermaiſcht	mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht
849	7,71	43,9	71,8
1 522	5,53	40,6	74,5
2 916	6,03	43,6	70,5
8 955	9,63	64,3	72,1
9 524	4,98	57,1	61,5
9 333	5,97	69,4	72,6
11 290	10,60	59,7	62,7
14 285	8,86	60,4	64,3

B. Weizenmalze.

Im Berichtsmonate wurde ein Weizenmalz unterſucht. Dieſe Analyſe hatte folgendes Ergebnis: Waſſergehalt 6,08 pCt., Extraktgehalt im Malz 78,8 pCt., in Trockenſubſtanz 83,9 pCt., Farbentypus 21. Die Probe hatte ein volles Korn von mattgoldgelber Farbe und einen angenehmen aromatiſchen Geruch.

James Prescott Joule.

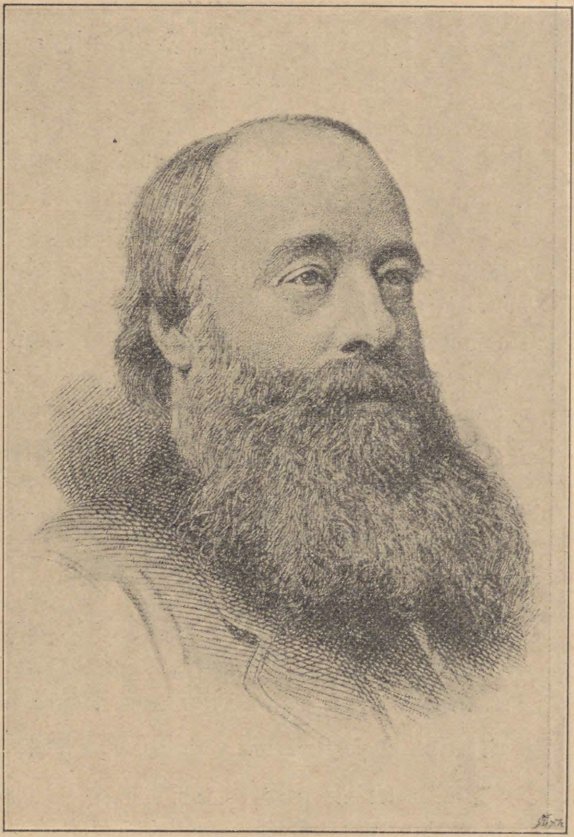


Abb. 1.

Vielfach hört und lieſt man von Leeuwenhoek, welcher als der berühmteſte Brauersſohn bezeichnet wird. Es gibt aber noch einen andern Mann der Wiſſenſchaft, der wirklich, alſo von Beruf Brauer war, und das iſt der engliſche Phyſiker und Brauer J. P. Joule. Seine glänzenden Unterſuchungen haben ihm einen wiſſenſchaftlichen Ruhm verſchafft, wie er nur wenig Sterblichen beſchieden iſt. Er wurde am 24. Dezember (am heiligen Abend) 1818 zu Salford bei Mancheſter geboren und ſtarb den 11. Oktober 1889 zu Sale bei Mancheſter.

In dem großen wiſſenſchaftlichen Triumvirat J. R. Mayer, Joule und Helmholtz ſpielt er eine überaus wichtige Rolle, indem man ihn als den experimentellen Begründer der mechaniſchen Wärmetheorie zu bezeichnen hat. Im Jahre 1843 begann Joule eine großartige Reihe von Experimenten, welche ſich bis zum Jahre 1878 erſtreckte und durch die er die allgemein giltige Proportionalität zwiſchen Wärme und Arbeit, ferner die Konſtanz des mechaniſchen Aquivalentes der Wärme nachweiſen konnte. Dieſe Äquivalenz von Wärme und Arbeit bezeichnete Clauſius einige Jahre ſpäter als den erſten Hauptſatz der mechaniſchen Wärmetheorie.

In ſeinem bekannten Buche: „Die Prinzipien der Wärmelehre" ſagt E. Mach S. 240: „Inbezug auf allgemeinere philoſophiſche Fragen iſt Joule recht ſchweigſam. Wo er ſpricht, ſind jedoch ſeine Außerungen jenen Mayers ſehr ähnlich. Man kann übrigens gar nicht zweifeln, daß ſolche umfaſſende im Ziel übereinſtimmende Experimentaluntersuchungen nur derjenige ausführen kann, der von einer großen und philoſophiſch tiefgehenden Naturanſicht durchdrungen iſt".

Der Heilbronner Arzt Mayer hatte das Prinzip von der Aquivalenz von Wärme und Arbeit im Jahre 1842 ausgeſprochen, und Joule konnte ſchon im folgenden Jahre wichtige Ergebniſſe melden. Er veröffentlichte nämlich in der Zeitſchrift „Philoſ. Magazine" (Bd. 23, S. 263) ſeine Abhandlung „Über die Wärmewirkung der Magnet-Elektrizität und über den mechaniſchen Wert der Wärme". Er ſprach hier den Satz aus, „daß man immer, wo man eine mechaniſche Kraft aufwendet, ein genaues Äquivalent von Wärme erhält".

Da Mayer als Entdecker dieſer Erkenntnis anzuſehen iſt, welche Joule durch ſeine Verſuche beſtätigt fand, ſo bezeichnete Mach den Satz von der Aquivalenz von Wärme und Arbeit auch als „das Mayer-Jouleſche Prinzip".

Hervorzuheben iſt hierbei, daß Joule bereits ſeit dem Jahre 1840 ſich mit der Ermittelung der Geſetze befaßte, nach welchen die Leiter durch den galvaniſchen Strom erwärmt werden. Hierbei ermittelte er das Geſetz $W = i^2 r$, das Jouleſche Geſetz, welches angibt, daß die durch den elektriſchen Strom in der Zeiteinheit erzeugte Wärme mit dem Widerſtande und dem Quadrat der Stromſtärke wächſt. Aber erſt durch die Veröffentlichung Mayers iſt er offenbar auf den Gedanken gekommen, das Verhältnis von Wärme und Arbeit zu ermitteln. Seine bereits eingeleiteten Verſuche brauchten nur nach einer gewiſſen Richtung hin abgeändert zu werden. Bei ſpäteren Verſuchen maß Joule die Wärme, welche entſteht, wenn Waſſer oder Luft durch enge Röhren gepreßt wird. Dieſe maßgebendſten Arbeiten erſtreckten ſich auf die Jahre 1845—49 und erlangten zum Schluß eine ſehr vollendete Form. Als mittleren Wert erhielt Joule aus ſeinen Arbeiten 425 m/kg als das Äquivalent der Wärme, welche 1 kg Waſſer um 1° C. erwärmt, während wir heute mit der wenig abweichenden Zahl 427 rechnen. Es würde hier zu weit führen, auf die Verſuche von Joule einzugehen, welche ſich mit der Meſſung des in Frage ſtehenden Wertes befaſſen. Aber ein anderes hierher gehöriges ſehr einfaches und ſehr lehrreiches Experiment ſei erwähnt, weil es eine Vorſtellung ſeiner Arbeitsweiſe gibt. Seine vorhergehenden Verſuche führten ihn auf die Vermutung, daß auch Dichteänderungen der Luft an ſich keine Wärme frei machen oder binden, d. h., daß der Wärmeinhalt einer Luftmaſſe vom Volumen unabhängig ſein müſſe. „In der Verfolgung dieſes Gedankens und in der Abſicht, denſelben auf die Probe zu ſtellen, erweckte er ein faſt verſchollenes Gay-Luſſacſches Experiment zu neuem Leben.“

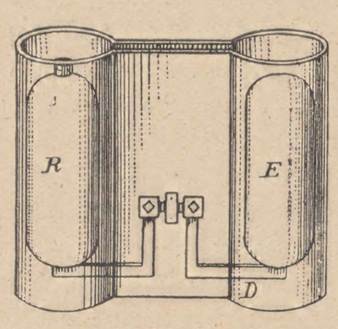


Abb. 2.

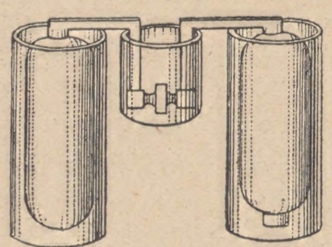


Abb. 3.

Zwei Gefäße R und E (Abb. 2) ſtanden miteinander durch das Rohrſyſtem D in Verbindung, welche durch einen Hahn aufgehoben werden konnte.

Dieſes Syſtem wurde im luftleeren Zuſtande und bei geſchloſſenem Hahn in ein Kalorimeter geſetzt und in das Gefäß R Luft bis zu einem Drucke von 22 Atm. geleitet. Wurde nun nach dem Temperaturausgleich des Waſſers der Hahn geöffnet, dann ſtrömte ein großer Teil der Luft nach dem luftleeren Raume E über. Das umgerührte Waſſer zeigte keine Temperaturveränderung. Es findet alſo keine Veränderung des Wärmeinhaltes ſtatt, wenn Luft ohne Arbeitsleiſtung ſich ausdehnt.

Brachte man dagegen das Syſtem in umgekehrter Stellung in getrennte Kalorimetergefäße, wie bei Abb. 3 zeigt, und wiederholte man den Verſuch in der gleichen Weiſe, ſo zeigte ſich nach dem Überſtrömen in dem erſten Gefäße eine Abkühlung von 2,36° C. und in dem andern eine Erwärmung von 2,38° C. Mit Rückſicht auf die notwendigen Korrekturen ergibt ſich die Kälteentwicklung auf der einen Seite und die Wärmeentwicklung auf der andern als gleich.

Zu erwähnen wäre noch, daß Joule ſpäter auch gemeinſame Arbeiten mit dem berühmten Phyſiker Sir William Thompſon (Lord Kelvin) über die neuere Gastheorie ausgeführt hat.

J. F. Hoffmann.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Verfahren zur Herſtellung von eiſenhaltigem Bier.

Hanſa Brauerei G. m. b. H. Königswuſterhauſen in Berlin.

Verfahren zur Herſtellung von eiſenhaltigem Bier, dadurch gekennzeichnet, daß durch geeignete Bemeſſung der Hefengabe bei der Hauptgärung für reichliche Milchſäurebildung geſorgt wird und beim Überfüllen des Bieres von den Gärbottichen auf die Lagerfäſſer Eiſenhydroxyd oder eine andere geeignete Eiſenverbindung im Überſchuß zugeſetzt wird, welche mit der bei der Haupt- und Nachgärung entſtandenen Milchſäure milchſaures Eiſen bildet.

(D. R. P. Nr. 261305 vom 16. Oktober 1910.)

Druckregler für Flaſchenfüllmaſchinen u. dgl. mit zwei durch verſchieden große Diaphragmen, die Ventile beherrſchen, getrennten Räumen.

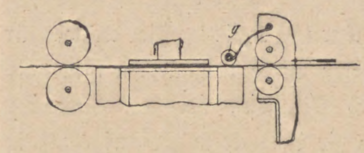
Adolph Schneider in Chicago, V. St. A.

Druckregler für Flaſchenfüllmaſchinen u. dgl. mit zwei durch verſchieden große Diaphragmen, die Ventile beherrſchen, getrennten Räumen, dadurch gekennzeichnet, daß in jeden dieſer Räume ein Druckmittel eingeleitet wird, und die mit den Diaphragmen verbundenen, abwechſelnd wirkenden Ventile den einen der beiden Räume, in dem die größten Druckſchwankungen auftreten, mit einer beſonderen Druckmittelquelle oder mit dem Freien in Verbindung ſetzen, ſo daß ein von der Größe der beiden Diaphragmen abhängiger Druckunterſchied in beiden Räumen aufrechterhalten wird.

(D. R. P. Nr. 260734 vom 28. Dezember 1911.)

Schmiervorrichtung für die Stempelwerkzeuge von Maſchinen zum Verſchließen von Flaſchen od. dgl. mittels einer Kapſel.

Hela Verkaufsgeſellſchaft m. b. H. in Berlin.

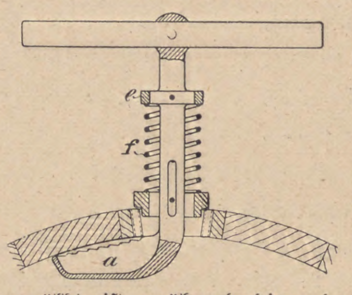


Schmiervorrichtung für die Stempelwerkzeuge von Maſchinen zum Verſchließen von Flaſchen od. dgl. mittels einer Kapſel nach Patent Nr. 220525, dadurch gekennzeichnet, daß eine aus konſiſtentem Schmiermaterial beſtehende Walze (g), deren Breite zweckmäßig etwas geringer iſt als die des Bandes, welches zur Bildung des Kapſelmaterials dienen ſoll, kraftſchlüſſig gegen dieſes Band angedrückt wird.

(D. R. P. Nr. 261164 vom 25. Juli 1912; Zuſatz zum Patent 220525.)

Pechſchaber zum Entfernen des überſchüſſigen Peches an den Spundlöchern von Fäſſern.

Joſeph Deckert in Dortmund.



Pechſchaber zum Entfernen des überſchüſſigen Peches an den Spundlöchern von Fäſſern, gekennzeichnet durch einen mit Handgriff verſehenen, löffelartig geformten Schaber, deſſen eine Flanke zwecks gleichmäßiger Anlegung an die Faßrundung gewölbt iſt, während die andere flach gehalten und eventuell mit Zähnen verſehen iſt, verbunden mit der zwiſchen dem Stellring (e) und dem Löffel (a) eingeſchalteten Schraubenfeder (f), welche, nach oben wirkend, dem Arbeiter das Anziehen des Pechſchabers erleichtert.

(D. R. P. Nr. 262231 vom 8. Dezember 1912.)

29. November 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 48.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**

redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Brauerei-Maſchinen-Ausſtellung. S. 597.
Der Anbau der Braugerſte, ihre Ernte und Verkaufsvorbereitung 1913. S. 601.
Die diesjährigen Gerſten und ihr Gehalt an Mineralbeſtandteilen. S. 605.
Die im Oktober 1913 unterſuchten Biere. S 606.
Pechſchaber „Patent Deckert“. S. 607.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 607.
Auszüge aus den Patentſchriften. S. 608.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Brauerei-Maſchinen-Ausſtellung
1913.

Von **K. Fehrmann** und **M. Schirmer.**

Die Ausſtellung umfaßte das Gebiet des Kellereimaſchinenweſens und zeigte im großen und ganzen ein ähnliches Bild wie die Sonderausſtellung im Jahre 1911. Gut vertreten waren faſt alle größeren Firmen, welche ſich mit dem Bau von Kellereianlagen befaſſen. In erſter Linie kamen natürlich die bewährten und zum Teil wohl bekannten Apparate und Maſchinen zur Ausſtellung, welche der deutſchen Brauereimaſchineninduſtrie weit über die Grenzen des Reiches hinaus Abſatz und Beſchäftigung verſchafft haben. Daneben zeigte ſich aber auch manche Neuerung und beachtenswerte Verbeſſerung, welche den Beweis liefern, daß ein reges Vorwärtsſtreben herrſcht und der Höhepunkt der Entwicklung noch keineswegs erreicht iſt.

Für den flüchtigen Beſucher iſt es natürlich nicht leicht, das Maß des Fortſchrittes ſchnell zu überſehen, zumal er nicht ſelten in anſcheinend geringfügigen Veränderungen dieſer oder jener Bauart beſteht, in ſeiner Wirkung aber doch von ausſchlaggebender Bedeutung ſein kann.

Im nachſtehenden ſoll verſucht werden, dieſen Fortſchritt in kurzen Zügen feſtzuhalten und außerdem einen Überblick von dem Stande der Kellereitechnik zu geben, wie ſie die Ausſtellung zum Ausdruck brachte. Auch das Arbeitsgebiet der einzelnen Firmen ſoll in kurzen Zügen möglichſt umfaſſend angedeutet werden. In dieſem Sinne mag der Bericht vielleicht ſpäter einmal als Glied in der jährlich wiederkehrenden Folge einiges geſchichtliches Intereſſe bieten.

Die Maſchinenfabrik Oscar Bothner in Leipzig ſtellte eine ſelbſttätig arbeitende Faßreinigungsmaſchine für äußere und innere Reinigung der Fäſſer aus (Abb. 1).

Das Weſentliche der Maſchine beſteht darin, daß die Überführung der Fäſſer in die Spundlochſuchevorrichtung ſowie in alle dieſer vorausgehenden Arbeitsſtellen nicht rollend auf ſchiefen Ebenen, ſondern durch einen über die ganze Maſchine ſich erſtreckenden Transporteur erfolgt. Dieſer hebt die Fäſſer der Reihe nach aus tiefer Lage von einer Zulaufbahn ab, trägt ſie zunächſt nach der Vorweichſtelle (für äußere und innere Vorweichung), dann nach der Bürſtmaſchine, nach der Spundlochſuche-Vorrichtung, nach mehreren Spülſtellen und ſchließlich nach der Austropfſtelle. Infolge der vorgeſehenen periodiſch variablen Umlaufgeſchwindigkeit des Transporteurs werden die Fäſſer von Station zu Station raſch übergehen, ſo daß der größere Teil der Zeit der geſamten Arbeitsperiode für die tatſächliche Reinigung verfügbar und nur der kleinere Teil für die Ortsveränderung der Fäſſer erforderlich iſt.

Durch die einheitliche Beſchickungsform ſämtlicher Stationen kommen die beſonderen Ein- und Aushebevorrichtungen für den Faßwechſel an den erſten Arbeitsſtellen in Fortfall (die infolge ihrer Anordnung im Spritzwaſſerbereich der Bürſtſtation einem hohen Verſchleiß ausgeſetzt ſind), mithin entfällt auch die Notwendigkeit einer genauen gegenſeitigen Einſtellung verſchiedenartiger Beſchickungsvorrichtungen zur Erreichung einer zuverläſſigen automatiſchen Geſamtwirkung, und es wird zugleich ein ſtoßfreier Faßwechſel an ſämtlichen Stationen erreicht, ohne beſondere Hilfsmittel zur Stoßverminderung. Die weiter gewährleiſtete Erhaltung der ſymme-

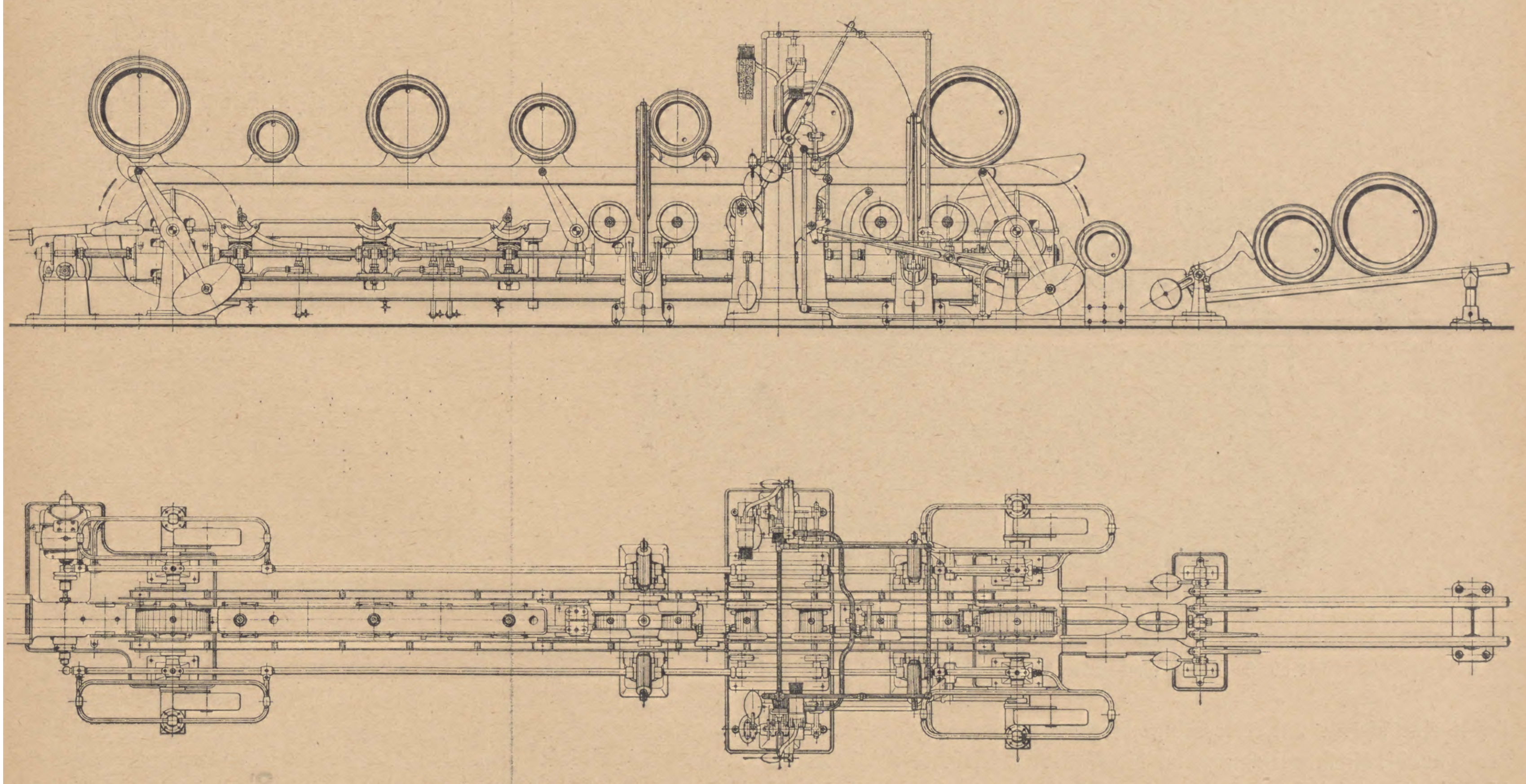


Abb. 1. Selbſttätige Faßreinigungsmaſchine von O. Bothner-Leipzig.

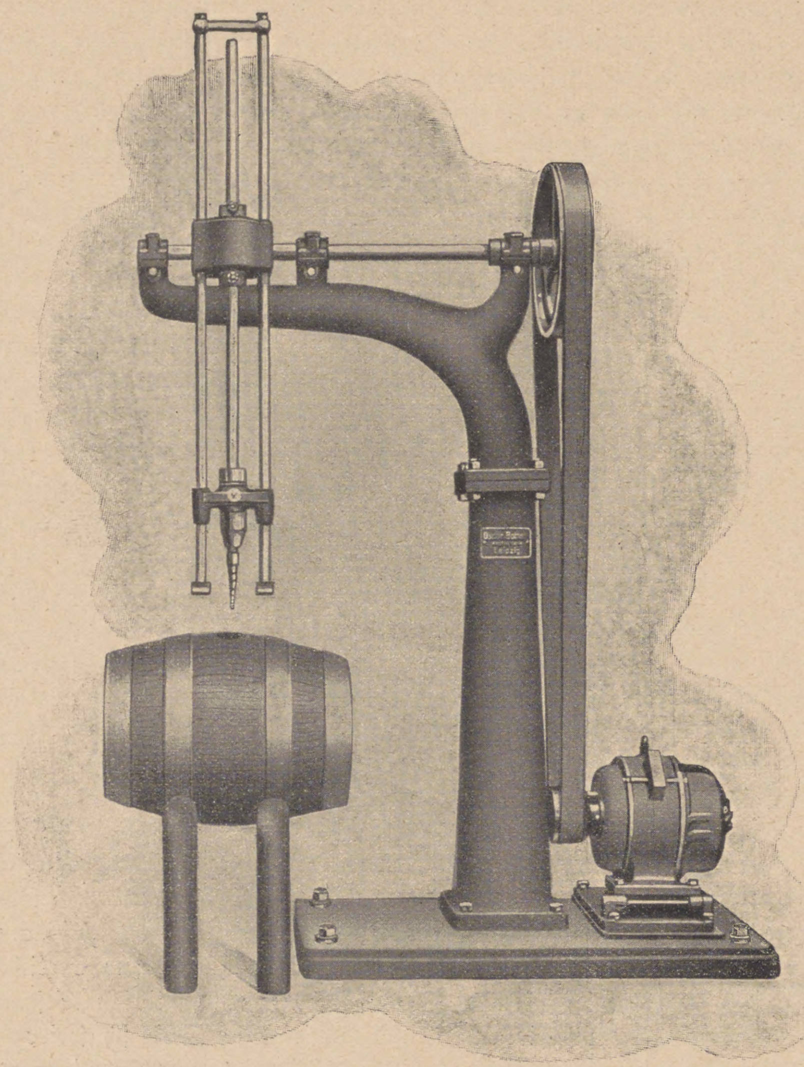


Abb. 2. Faßentſpundungsapparat von O. Bothner-Leipzig.

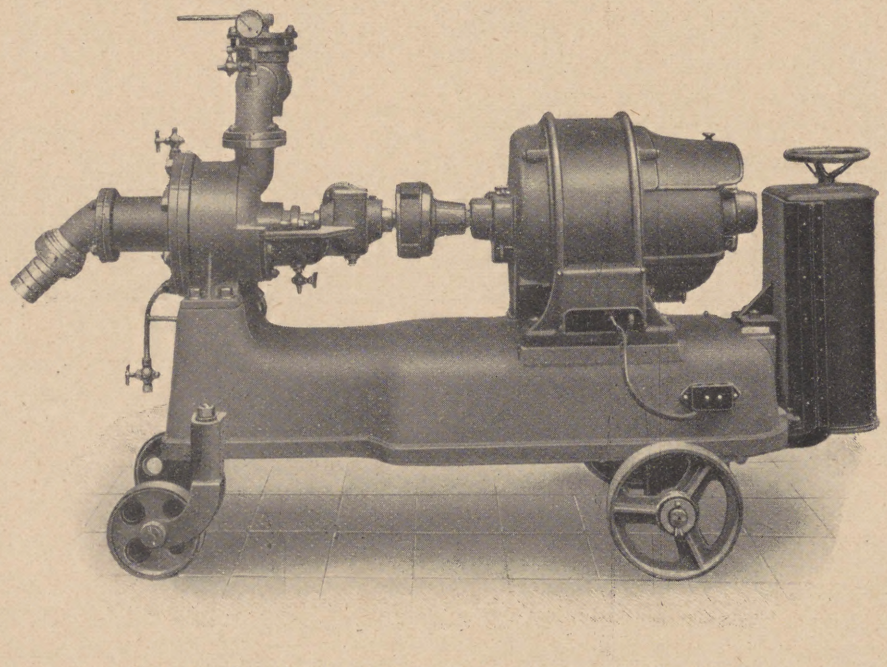


Abb. 3. Rotationsdruckregler der „Unionwerke“-Mannheim.

triſchen Faßlage während der Überführung des Faſſes in die Bürſt- und Spundlochſuchevorrichtung erhöht die Betriebsſicherheit und ſichert eine ſchnelle und zuverläſſige Wirkung der Spundlochſuchevorrichtung, da die Fäſſer ſchon in ſymmetriſcher Lage von der Bürſtmaſchine aus eingetragen werden. Der Antrieb ſämtlicher Stationen und des Faßtransporteurs geſchieht durch eine gemeinſame durchgehende Hauptwelle, wodurch alle Kettentriebe beſeitigt werden konnten. Die einheitliche zwangsläufige Beförderungsweiſe der Gefäße nach allen Stationen ermöglicht ferner eine unabhängige Steigerung oder Herabſetzung der Leiſtung.

Weiter ſtellte die Firma Oscar Bothner noch einen neuen mechaniſchen Faß-Entſpundungs-Apparat aus (Abb. 2). Das weſentliche Merkmal dieſes Apparates beſteht darin, daß die Bohrerſpindel allſeitig leicht bewegbar angeordnet iſt, wodurch die Notwendigkeit des Ausrichtens des Faſſes vor dem Entſpunden beſeitigt und die Leiſtungsfähigkeit erhöht wird.

Die Unionwerke A.-G., Fabriken für Brauerei-Einrichtungen, Mannheim-Berlin, zeigten in dieſem Jahre an ihren automatiſchen Faßfüllapparaten gegenüber der letzten Ausſtellung verſchiedene weitere Verbeſſerungen. Die ganze Arbeit wird jetzt durch einen einzigen Hebel bewirkt, ſo daß ein Abfüller bei leichter Arbeit je nach Größe der Fäſſer in einer Stunde bis zu 90 hl abfüllen kann.

Als Neuheit iſt ferner zu erwähnen ein Rotationsdruckregler (Abb. 3), der aus einer ſpeziell zum Fördern des Bieres konſtruierten Hochdruck-Zentrifugalpumpe beſteht, welche mit einem Wendepol-Elektromotor gekuppelt iſt. Durch einen Schaltwalzen-Regulieranlaſſer werden die der Abfüllmenge und verſchiedenen Druckverhältniſſen entſprechenden richtigen Umdrehungszahlen eingeſtellt. Die Bierpumpe iſt derart gebaut, daß keine unregelmäßigen Strömungen, Kontraktionen oder Wirbel in derſelben entſtehen können, ſo daß der Lauf des Bieres gleichmäßig erfolgt. Der Druckregler eignet ſich nicht nur zum Schlauchen, ſondern auch zum Abfüllen in gleich guter Weiſe. Die Zentrifugalpumpe wird je nach Steigungs- und Druckverhältniſſen ein- oder mehrſtufig ausgeführt. Die Druckſteigerung beträgt zwiſchen größter Leiſtungsfähigkeit des Druckreglers und gänzlichem Schließen aller Hähne $^{1}/_{10}$ bis $^{2}/_{10}$ Atmoſphären.

Neu war auch ein Filtermaſſewaſchapparat (Abb. 4), welcher im Innern mit einer ſelbſttätig kreiſenden, ſtehenden Siebtrommel verſehen iſt und durch einen ſeitlich angeordneten Propeller die Bewegung der Maſſe bewirkt. Durch die zweckentſprechende Anordnung und Ausbildung des Propellers wird die Filtermaſſe in kreiſende, auf- und abſteigende gegenſeitige Bewegung verſetzt.

Neu aufgenommen haben die Unionwerke ferner den Bau eines Gasentpichapparat, Syſtem Seidenberger-Rauch (Abb. 5). Der Hauptvorzug dieſes Gasentpichapparates ſoll der ſein, daß er weder Dampf- noch Koksofen gebraucht, keinen Rauch verurſacht und ſtets gebrauchsfertig iſt. Das bei den Koksöfen ſo häufig vorkommende Lockern der Spundbüchſen ſoll bei dieſem Apparat ausgeſchloſſen ſein, weil durch das Düſenrohr keine heiße Luft ſtrömt. Die Hitze wird in der Mitte des Faſſes erzeugt und der untere Teil der Düſe bleibt kalt. Das Gas wird mit Luft gemiſcht und einem Brenner zugeführt, der eine konzentrierte und außerordentlich wirkſame Hitze im Innern des Faſſes erzeugt. Der Gasentpichapparat iſt überall, wo Anſchluß von Gas und Luft vorhanden iſt, leicht anzubringen. Irgendwelche Fundamente ſind nicht erforderlich.

Außer einer völlig ſelbſttätig arbeitenden Flaſchenfüllanlage zeigte die Firma ihre bekannte ſelbſttätige Faßreinigungsmaſchine, ferner einen Paſteuriſierapparat, Syſtem Braumeiſter Krug.

Bei ihren verſchiedenen Pichapparaten führten die Unionwerke auch eine Pechſchutzhülſe für Spundringe, Syſtem Braumeiſter Feſer vor. Die Pechſchutzhülſen haben den Zweck, die Spundringe in den Transportfäſſern vor zu großer Erhitzung zu ſchützen. Sie verhüten ferner, daß ſich Pech in die Gewindegänge der Spundringe einſetzt, welches nur ſehr ſchwer wieder zu entfernen iſt, wenn es einmal hart geworden.

Eine Neuheit in der Abfertigung der Flaſchen brachte die diesjährige Ausſtellung in der Verbindung der Jagenbergſchen ſelbſttätigen Flaſchen-Etikettiermaſchine „Torpedo" mit einem Kaſtenfüllapparat, welcher automatiſch die etikettierten Flaſchen in die Käſten ſetzte. In einem einzigen Arbeitsgange wurden die Flaſchen etikettiert, gezählt, geſtempelt, reihenweiſe in die Käſten geſetzt und zur Rollbahn weiterbefördert, mittels welcher die gefüllten Käſten ſelbſttätig zum Verſandraum wandern (Abb. 6).

Der unter dem Ablauf der Etikettiermaſchine hindurchgehende Kaſtentransport iſt als ein Teil der Rollbahn anzuſehen. Automatiſch kommen die am Einweichbottich entleerten Käſten heran, automatiſch werden ſie in die richtige Lage gerückt, automatiſch ſetzt ſich eine von der „Torpedo" ſelbſttätig abgeſtoßene Flaſchenreihe in die betreffenden Fächer, worauf der Kaſten um ein Fach weiterrückt. Der Apparat beſorgt alſo die bisherige letzte Handarbeit, vergrößert die Unabhängigkeit vom Perſonal und ſchafft eine direkte Verbindung zwiſchen Füllapparat und Verſandraum.

L. Anker, Hamburg. Das Arbeitsgebiet der Firma wurde durch nachſtehende Gegenſtände zum Ausdruck gebracht: Paſteuriſierapparat Gasquet, Etikettiermaſchinen, Kapſelmaſchinen, Verdrahtmaſchinen für Flaſchen, Queckſilberſpundapparate, Bierſyphons und Bierkühler zum Einſchalten zwiſchen Lagerfaß und Filter.

Die Apparate ſind bereits von früheren Ausſtellungen her in Bauart und Ausführung hinlänglich bekannt und an dieſer Stelle beſchrieben.

Das gleiche gilt von der Lachenmeyerſchen Eichplatte, die neuerdings von dem Vertriebsbureau der Lachenmeyerſchen Eichplatte in Neuburg a. D. (Bayern) verkauft wird.

Die **Siegerin-Goldman-Werke**, Dresden, hatten neben ſchon bekannten Maſchinen einen neuen Weichapparat, eine neue Bürſtmaſchine und einen automatiſchen Transporteur ausgeſtellt.

Der neue Weichapparat (Abb. 7) beſteht aus zwei verſchiedenen Weichbaſſins, ſeine Neuerung in einer vor den Weichbaſſins angebrachten Vorrichtung, durch welche die Flaſchen von Bierreſten uſw. entleert und erſt einmal geſpült werden; dann gelangen ſie in heiße Sodalauge und darauf in klares, reines Waſſer, um automatiſch von dem Apparat abgegeben und bis zur Bürſtmaſchine befördert zu werden.

Die neue Bürſtmaſchine (Abb. 8) kennzeichnet ſich dadurch, daß die Flaſchen unter fortwährender Waſſerzuführung durch rotierende Bürſten innen und außen gründlich gereinigt werden, wobei die Flaſchen mit der Mündung nach unten aufrecht ſtehen, ſo daß das ſchmutzige Spülwaſſer jederzeit raſch ablaufen kann. Nach erfolgter Bürſtung und Nachſpülung werden die Flaſchen automatiſch von der Maſchine abgegeben und bis zur Füllmaſchine transportiert.

Weiterhin ſtellte die Firma eine ſelbſttätige Förderanlage für Flaſchenkäſten aus, beſtehend aus Rollbahn mit Elevator, die ſtändig Faſchenkäeſtn und -Kiſten beförderte. Die Fördergüter gleiten auf der Rollbahn dem

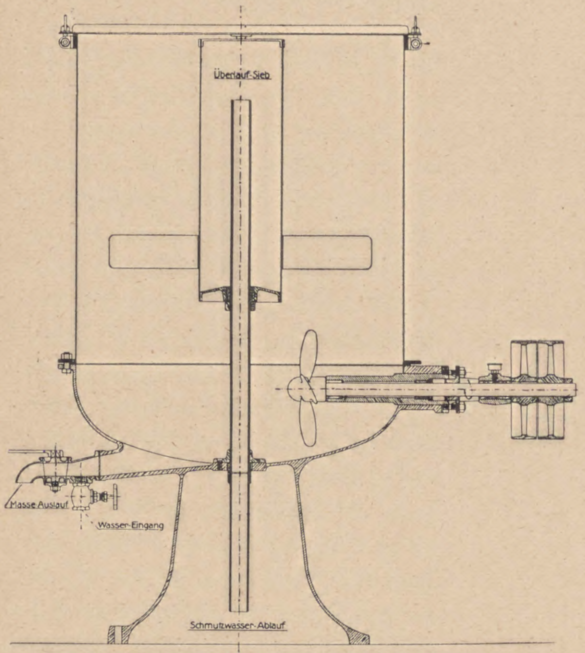


Abb. 4. Filtermaſſewaſchapparat der „Unionwerke"-Mannheim.

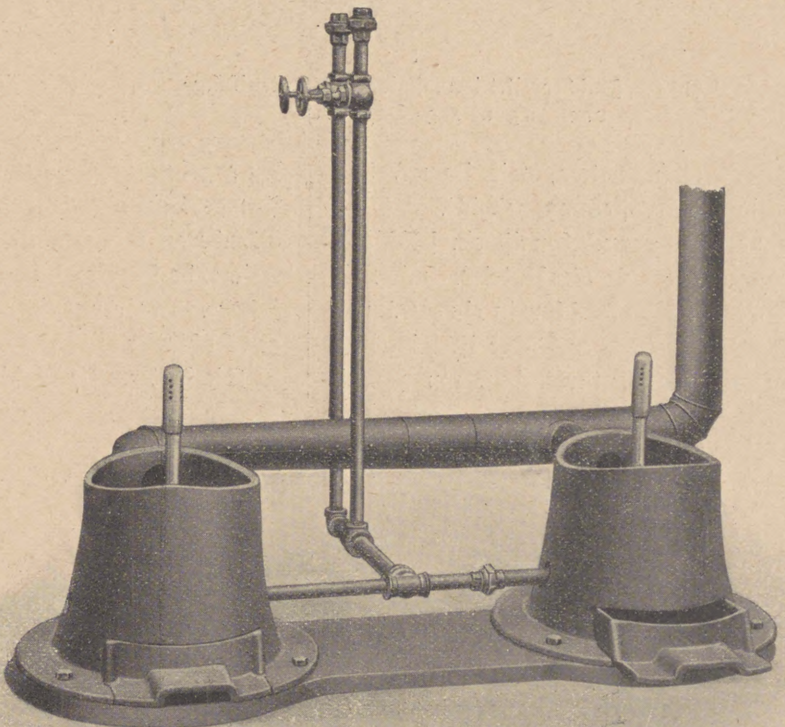


Abb 5. Gasentpichapparat der „Unionwerke"-Mannheim.

Elevator zu, werden von ihm ſelbſttätig aufgenommen, in die Höhe befördert und ebenſo ſelbſttätig auf die Rollbahn wieder abgegeben, ſo daß auf der ganzen Strecke keine menſchliche Bedienung oder Beaufſichtigung nötig iſt.

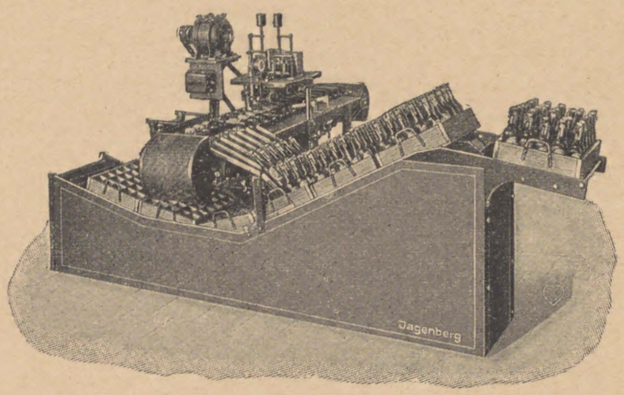


Abb. 6. Flaſchenetikettiermaſchine mit Kaſtenfüller von **Jagenberg**-Düſſeldorf.

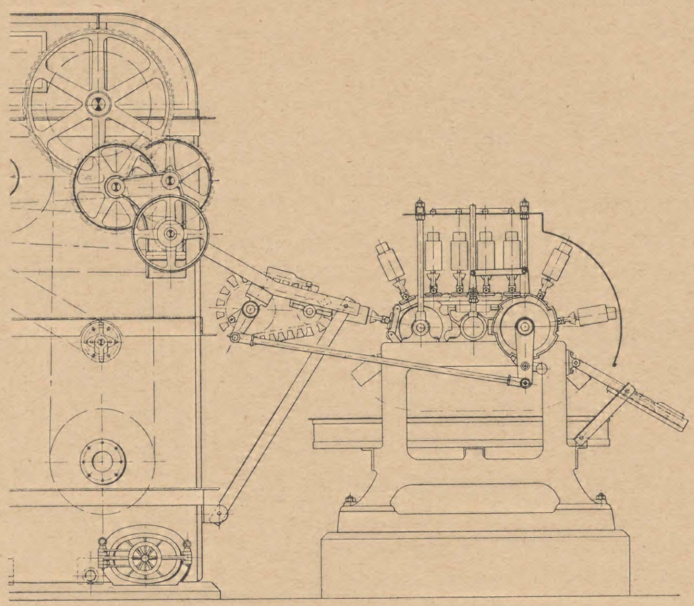


Abb. 7. Weichapparat der **Siegerin-Goldman-Werke**, Dresden.

Die **Enzingerwerke**, Worms, Berlin und Breslau, hatten, wie immer, ſehr reichhaltig die Ausſtellung beſchickt.

Beſonders hervorzuheben iſt ein ſelbſttätiger Flaſchenfüller für Großbetriebe, mit Leiſtungen bis zu 6000 Flaſchen in einer Stunde für jeden Apparat. Der Füller iſt mit einer Crown-Korkmaſchine verbunden, um zu zeigen, wie trefflich die Enzingerſche Ab- und Zuführungseinrichtung verwendbar iſt. Die Flaſchen wandern mit Sicherheit von einem Apparat in den andern, ohne jegliche Mithilfe von Menſchenhand.

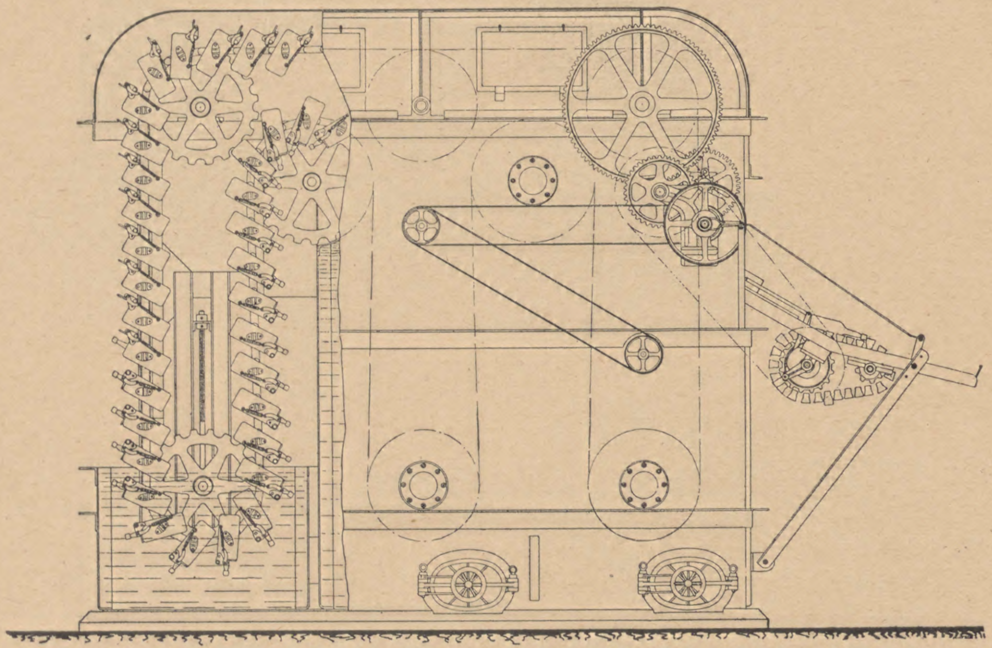


Abb. 8. Flaſchenbürſtmaſchine der **Siegerin-Goldman-Werke**, Dresden.

Als weitere Neuheit zeigte die Firma einen Zentrifugaldruckregler. Dieſer kommt beſonders dem Beſtreben nach Einfachheit im Kellereibetrieb entgegen. Durch Regulierung der Umlaufzahl des Druckreglers können alle Drucke bis 4 Atm. eingeſtellt werden; je nach den gegebenen Verhältniſſen ſind mit derſelben Pumpe Leiſtungen von 0—150 hl in einer Stunde zu erreichen. Außerdem waren noch rotierende Druckregler mit Kapſelpumpe ausgeſtellt. Es fehlten ferner nicht die ſelbſttätigen Faßfüller.

Die Filtermaſſe-Waſchmaſchine „Mammut" war durch ein Rieſenexemplar vertreten (für 120 kg trockener Filtermaſſe ausreichend).

Als weitere Ausſtellungsobjekte waren noch vorhanden: Luftkompreſſoren, Faßfüller für Handbetrieb, Groß- und Kleinmodell, Sammellaternen, Flaſchenreinigungs- und Ausſpritzapparate, Gelägerfilter, ſowie die Kellereiartikel der Abteilung **Thelen** der Firma **Enzinger**.

Die **Mitteldeutſche Kellerei-Maſchinen-Fabrik Ernſt Mäurich**, Dresden 30, führte eine automatiſche Flaſchenreinigungsanlage für eine ſtündliche Leiſtung bis 3000 Flaſchen vor, beſtehend aus: einem Flaſcheneinweichapparat „Ocean", in welchen die zu weichenden Flaſchen in beliebiger Größe untereinander in verzinkten Eiſenkäſten gelangen. Im Einweichapparat werden die Flaſchen einer 9- bis 12maligen Füllung und Entleerung unterzogen, ſo daß der in denſelben befindliche Schmutz beim jeweiligen Entleeren mitgeriſſen wird. Für die Außenreinigung der Flaſchen ſchon im Einweichapparat, beſonders für das Entfernen von Etiketten, ſorgt ein rotierender Wellenſchläger, welcher die kräftigen kurzen Wellen gegen die Flaſchen in den jeweiligen Stellungen des 9- bis 12maligen Rundganges derſelben ſchlägt und dadurch Schmutz und Etiketten wegſpült. Durch eine Berieſelungsvorrichtung werden die Flaſchen während des ganzen Rundganges unter Waſſereinwirkung gehalten.

Die weitere Reinigung der geweichten Flaſchen geſchieht auf einer unmittelbar an den Einweichapparat ſich anſchließenden ſelbſttätig arbeitenden Bürſt- und Spülmaſchine.

Durch einen Einleger werden die geweichten Flaſchen paarweiſe ſenkrecht in die Flaſchenträger der Maſchine geſtellt, in welcher dieſelben in leicht geneigter Lage unter ſtändiger zwangläufiger Drehung einer längeren Innen-, Außen-, Boden- und Verſchlußbürſtung bei gleichzeitiger innerer und äußerer Waſſereinwirkung unterzogen werden. Nach beendeter Bürſtung werden die jeweils mit zwei Flaſchen beſetzten Flaſchenträger durch eine Aushebevorrichtung von den Bürſten abgeſtreift, wonach ein wiederholt einſetzender Waſſerſtrahl die innere Nachſpülung und eine Berieſelung die äußere Abſpritzung der Flaſchen bewirkt. Vor Abnahme der Flaſchen aus der Maſchine bleibt den Flaſchen noch genügend Zeit, vollſtändig auszutropfen.

An die Flaſchenbürſt- und -Nachſpülmaſchine ſchließt ſich nunmehr ein Flaſchenfüllapparat mit ſelbſttätiger Flaſchen-Zu- und -Abführung an. Die Flaſchen werden von der Flaſchenbürſt- und -Spülmaſchine durch eine Perſon abgenommen und in das Transportband eingeſtellt, mittels deſſen die Flaſchen in den Füllapparat eingeführt und nach erfolgter Füllung ſelbſttätig wieder abgeführt werden. Ausgerüſtet iſt der Apparat mit Selbſtſchluß bei Flaſchenbruch und Vorrichtung zur ſelbſttätigen Ausſchaltung des Apparates bei irgendwelcher Störung.

Außer den bekannten Ausleuchtapparaten für Fäſſer, Flaſchen uſw., ferner Flaſchenkorkfängern, Korkzangen und Akkumulatorenſchlammpumpen führte die Firma: Ingenieur M. **Hoffmann**, Leipzig 93, eine neue waſſerdichte Gummihandlampe im Betriebe vor.

Da überaus hohe Anforderungen an elektriſche Handlampen, die in feuchten Räumen, wie Sudhaus und Keller, zur Verwendung kommen, geſtellt werden müſſen, ſo ſind dieſe Handlampen ſehr ſorgfältig ausgeführt.

Der eigentliche Körper der Lampe, alſo der Handgriff und die Kappe, innerhalb welcher ſich die Glühlampenfaſſung befindet, iſt aus einem einzigen Stück Weichgummi hergeſtellt, welches infolge ſeiner Elaſtizität unzerbrechlich iſt.

Durch die Biegſamkeit des Handgriffes wird ferner erreicht, daß das angeſchloſſene Zuleitungskabel an der Einführungsſtelle keiner Beſchädigung durch Drahtbruch mehr ausgeſetzt iſt, denn infolge der Nachgiebigkeit des Handgriffes kann nie ein ſcharfer Knick im Kabel an der Einführungsſtelle entſtehen.

Vor Näſſe und mechaniſcher Beſchädigung wird die Glühlampe durch Glasglocke und aufſchaubbaren Drahtſchutzkorb in ſicherer Weiſe geſchützt.

(Fortſetzung folgt.)

Der Anbau der Braugerſte, ihre Ernte und Verkaufsvorbereitung.

Vortrag, gehalten auf der Herbſtſitzung der Landwirtſchaftlichen Vereinigung an der Märkiſch-Poſener Grenze.

Von **O. Neumann.**

Meine ſehr geehrten Herren!

Die klimatiſchen Vorbedingungen für den Anbau guter Braugerſten ſind in der Hauptſache in allen Ländern mit gemäßigtem Klima gegeben, und es laſſen ſich edle Qualitäten zweizeiliger Sommergerſten, die Spelzenfeinheit mit Vollkörnigkeit und mit Stärkereichtum verbinden, um ſo ſicherer erzielen, je mehr die Witterung einen ungeſtörten Verlauf der Entwicklung ſicherſtellt.

Boden. Die hauptſächlichſten Wachstumsſtörungen pflegen ja in unſeren Anbaugebieten in den Frühjahrs- oder in den Sommerdürreperioden zu beſtehen, die naturgemäß um ſo ſchneller ſchädigend wirken, je weniger der Boden befähigt iſt, die Pflanze vermöge ſeiner waſſerhaltenden und waſſerfaſſenden Kraft, über trockene Perioden hinwegzubringen. Wie ſchon **Thaer** hervorhob, ſoll deshalb der Tongehalt des Bodens nicht zu tief herunterſinken, und nach den Ermittlungen **Remys** wird der Braugerſtenbau in Norddeutſchland unſicher, ſobald die Menge der abſchlämmbaren Bodenbeſtandteile unter 15 pCt. herunterſinkt.

Aber auch auf den leichteren Böden mit 15—30 pCt. abſchlämmbaren Beſtandteilen, den lehmigen Sanden und ſandigen Lehmen, iſt in der Hauptſache bei der Bodenbearbeitung mit dafür zu ſorgen, daß bei dem Klima des Standortes die faſt regelmäßig während der Vegetation zeitweiſe eintretenden Dürreperioden, keine zu tief eingreifende Entwicklungsſtörungen der Gerſte bedingen.

Die geborenen Gerſtenböden ſind die tiefgründigen, milden, humoſen Lehmböden mit fehlerfreiem Untergrund. Erſt im letzten Jahrzehnt iſt der Braugerſtenbau im Gefolge des erweiterten Rüben- und Kartoffelbaues auch auf leichtere Böden ausgedehnt worden und hat ſich hier Heimatsrecht erworben.

Die Anforderungen, die an einen Gerſtenacker zu ſtellen ſind, laſſen ſich kurz dahin präziſieren, daß er ſich

ohne beſondere Schwierigkeiten in einen guten mechaniſchen Zuſtand verſetzen läßt und eine weitgehende Zerkrümelung und mürbige Struktur beſitzt.

Daher ſind die ſehr zähen und ſehr ſchweren Tonböden für den Braugerſtenbau wenig geeignet.

Der aſſimilierbare Nahrungsvorrat muß ſich durch Düngungsmaßnahmen ſo geſtalten laſſen, daß der Stickſtoff unter den Vegetationsfaktoren in das relative Minimum gerückt wird.

Aus dieſem Grunde ſind die über größere natürliche Stickſtoffvorräte verfügenden moorigen und anmoorigen Böden für den Braugerſtenbau ungeeignet.

Stauende Näſſe muß ſich entfernen laſſen.

Daß ſchließlich Neuland für den Anbau von Braugerſten ungeeignet iſt, braucht nach dem bereits Geſagten nicht noch beſonders erwähnt zu werden. Die Gerſte iſt eben, wie **Schwerz** ſie bezeichnet, ein Kind der höheren Ackerkultur.

Saatgut. Nach dieſen kurzen, einleitenden Betrachtungen möchte ich mich nun zu dem Anbau ſelbſt wenden und zunächſt mit der Sortenfrage beginnen. „Wie die Saat, ſo die Ernte", lautet ja ein bekanntes Sprichwort, das für die Gerſte natürlich dieſelbe Bedeutung beſitzt, wie für jede andere landwirtſchaftliche Nutzpflanze. Die Bereitſtellung eines gut keimkräftigen, durch ſorgſame Putzung mit Windfege und Trieur ſchwerkörnig und unkrautfrei gemachten Saatgutes bildet daher die erſte Maßregel für eine gedeihliche Entwicklung der Saat.

Eine ſortenreine Beſchaffenheit des Saatgutes iſt ferner deshalb von Wichtigkeit, weil hierdurch die ſehr gewünſchte gute Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit des Kornes und eine gleichmäßige Reife der Gerſte am beſten und ſicherſten gewährleiſtet wird.

Von den Krankheiten des Saatgutes iſt beſonders der Flug oder Staubbrand der Gerſte unangenehm und nachteilig. Stammt das Saatgut von Feldern, die Brand gezeigt hatten, oder wird es von außerhalb von nicht nachweislich brandfreien Feldern bezogen, ſo iſt eine Saatgutbeize ſehr am Platze, die am beſten nach dem Verfahren vorgenommen wird, welches Regierungsrat Dr. **Appel**-Dahlem in dem Flugblatt Nr. 8 der D. L. G. niedergelegt hat. Dieſe Heißwaſſerbehandlung mit Vorquellen hat gleichzeitig noch den Vorteil, daß hierdurch außer Flugbrand auch der Hartbrand oder gedeckte Brand der Gerſte und ihre Streifenkrankheit wirkſam bekämpft werden. Eine in Betracht kommende Beeinträchtigung der Keimfähigkeit wird durch dieſe Behandlung nicht hervorgerufen, und die Erfolge, welche mit dieſem Verfahren erzielt worden ſind, ſind gute geweſen, mit der einzigen Ausnahme, daß nur ein ſehr mit Auswuchs behaftetes Korn geſchädigt wird.

In Wirtſchaften mit Brennereibetrieb läßt ſich dieſe Beize leichter durchführen, weil hier ein zuverläſſiges Perſonal die genaue Innehaltung der vorgeſchriebenen Temperaturen beſſer gewährleiſtet. Beim Drillen eines derartig gebeizten Saatgutes iſt aber zu beachten, daß die Maſchine etwas weiter geſtellt wird, da von dem noch etwas klammen Saatgut weniger fällt, als von ganz trockenem.

Bei einem Neubezug des Saatgutes geben ja überdies die von der D. L. G. anerkannten Saaten hinreichende Sicherheit für eine geſunde, unkrautfreie und ſortenreine Beſchaffenheit.

Sorte. Von den drei großen Gerſtentypen, den Chevallier-, Imperial- und Landgerſten, zu denen die Hannagerſte und die aus ihr gezüchteten Varietäten zu zählen ſind, gehören ohne Frage die Chevalliergerſten zu den feinſten Malzgerſtenſorten.

Aber es iſt zugleich eine bekannte Tatſache, daß ſie ihre guten Eigenſchaften nur dort voll zur Geltung bringen können, wo ſie ausgeſprochene Gerſtenböden und eine ſehr ſorgſame Kultur vorfinden. Sie ſind ſehr empfindlich gegen kleine Mißgriffe im Anbau und gegen einen etwaig vorhandenen Stickſtoffüberſchuß im Boden, der ſich, abgeſehen von ihrer leichten Neigung zum Lagern, ſofort in der ſtofflichen Zuſammenſetzung des Kornes bemerkbar macht.

Der zweite Typ, die Imperialgerſten, deren Hauptvertreter die bekannte Goldthorpegerſte iſt, ſind Sorten, die ſich durch Steifhalmigkeit und eine gewiſſe Lagerfeſtigkeit auszeichnen. Sie beſitzen aber im Vergleich zu den Chevallier- und Landgerſten ein verhältnismäßig bedeutendes Waſſer- und Nahrungsbedürfnis. Daher finden ſie die ihnen zuſagenden Wachstumsbedingungen nur auf ſchweren, kräftigen Böden und verſagen ganz im Anbau, wo ihnen genügende Waſſer- und Nahrungsvorräte nicht zur Verfügung ſtehen.

Der dritte Typ, die veredelten Land- und die Hannagerſten und die aus letzterer neugezüchteten Varietäten bilden die Hauptvertreter für die leichteren Bodenarten, da ſie befähigt ſind, mit dem Waſſervorat des Bodens ſparſam umzugehen und auch über Dürreperioden während der Vegetaionsperiode leichter hinwegzukommen. Sie verdienen ſowohl als Qualitätsgerſten, wie auch wegen ihrer Erträge beſondere Beachtung.

Selbſt auf ausgeſprochenen Gerſtenböden mit ihrer ſehr ſorgſamen Kultur iſt man in den letzten Jahren ganz merklich von dem Anbau der empfindlichen Chevalliergerſten abgekommen und zum Anbau dieſer veredelten Landgerſtenſorten und Hannavarietäten übergegangen, die ſich durch Ertragsſicherheit und relative Anſpruchsloſigkeit auszeichnen.

Von den veredelten Landgerſtenſorten ſind Heils verbeſſerte Frankengerſte, Ackermanns Bavaria, Danubia, Pfälzer, Probſteier ſehr bekannt gewordene Typen, und von den Hannavarietäten hat der Anbau der Kwaſſitzer Originalhanna, der Nolc' Allerfrüheſten, Nolc' Bohemia, Svalöfs Hannchen, der Züchtungen von Bethge-Schackensleben, Nr. I, II und III, ſehr an Verbreitung zugenommen.

Ausſchlaggebend für den Kulturwert einer Sorte iſt ſtets ihr Anpaſſungsgrad an die Anbaubedingungen, der ſich nur durch den Verſuch am Anbauorte ſelbſt beſtimmen läßt. Daher entſcheidet über alle Saatgutfragen am ſicherſten ein mehrjähriger Anbauverſuch, wozu die Beteiligung an den Sortenanbauverſuchen der Rohſtoffabteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe eine gute Gelegenheit verſchafft.

Jedenfalls würden ſo manche Enttäuſchungen und hiermit auch gleichzeitig manches unnütze Geldopfer vermieden werden, wenn man nicht überſehen wollte, daß recht ertragreiche Sorten zur Entfaltung ihrer vollen Leiſtungsfähigkeit auch günſtige Kulturbedingungen und Bereitſtellung erhöhter Nährſtoffmengen bedürfen. Wo dieſes nicht zutrifft, ſind genügſamere, den jeweilig vorhandenen Verhältniſſen beſſer angepaßte Sorten am Platze. Ihr Erſatz durch leiſtungsfähigere Neuzuchten erlangt allgemein erſt bei höherer Bodenkultur beſondere Bedeutung.

Fruchtſolge. Eine Kulturpflanze, welche ſo hohe Anforderungen und Anſprüche an die Bodenbeſchaffenheit und an die Reinheit des Ackers ſtellt, iſt ſelbſtredend auch bezüglich der Fruchtfolge empfindlich. Aus dieſem Grunde weiſt man der Gerſte am liebſten den Platz nach ſtark gedüngten Hackfrüchten an, weil der Acker nach ſolchen am beſten gekrümelt und gelockert und auch am unkrautreinſten iſt. Da unter den Hackfrüchten die Zuckerrübe die ſorgfältigſte Kultur empfängt, gilt dieſe mit Recht als die beſte Vorfrucht der Gerſte und iſt eine ganz allgemein gebräuchliche geworden. Futterrüben und Kartoffeln gelten gleichfalls als gute Vorfrüchte, während die Waſſerrüben, die Turnips, als Vorfrüchte gemieden werden, weil ſie die Bodenkraft zu ſtark angreifen ſollen.

Die Stellung nach Leguminoſen iſt für Braugerſte zu vermeiden und nicht zu empfehlen. Sie laſſen das Feld infolge ihrer ſtickſtoffſammelnden Tätigkeit durch Fixierung des Luftſtickſtoffs in einem zu guten Stickſtoffzuſtande zurück, was beſonders nach Kleearten zutrifft. Die Stickſtoffbereicherung des Bodens bedingt aber eine Zunahme des Proteingehaltes der Körner, erhöht die Gefahr des Lagerns und bedroht demnach die Qualität in doppelter Beziehung.

Es können nun aber auch Verhältniſſe vorliegen, die es ratſam erſcheinen laſſen, von dieſer bewährten Fruchtfolge abzuſehen, und die Braugerſte einmal nicht nach Hackfrüchten, ſondern nach Halmfrüchten, nach Weizen, zu bauen. Solche Umſtände können eintreten, wenn die Hackfruchternte ſehr klein und ſchlecht ausgefallen iſt, wie z. B. in dem Dürrejahr 1911. Es verbleibt dann nach ſehr kleinen Hackfruchternten zu viel unausgenutzter Stickſtoff im Boden, und die nun folgende Gerſte wird in ihrer Qualität als Brauprodukt teils durch Lagerung, teils durch zu hohen Eiweißgehalt des Kornes oder durch beides zuſammen, ſtark beeinträchtigt.

Düngung. Wegen ihrer großen Bedeutung für die ſtoffliche Zuſammenſetzung und für die ſonſtigen Gebrauchseigenſchaften des Malzgetreides erfordert die Düngung der Gerſte große Aufmerkſamkeit. Die Gerſte verlangt in erſter Linie reichliche Mengen von Kali, demnächſt Phosphorſäure und Stickſtoff, und zwar namentlich in den erſten Wochen der Vegetation. Dieſe durch Liebſcher gemachten, durch Remy und neuerdings von der Bernburger Verſuchsſtation nach mancher Richtung erweiterten Feſtſtellungen haben gezeigt, daß die Gerſtenpflanze ſchon in den erſten vier Wochen etwa 40—60 pCt. ihrer ſämtlichen mineraliſchen Nährſtoffe aufnimmt.

Ihr ſchwaches Wurzelvermögen, ihr geſteigerter Nahrungsbedarf in der früheſten Entwicklungsperiode, alſo zu einer Zeit in der die Aufnahmeorgane für die Bodennahrung erſt ſchwach entwickelt ſind, alles dies bedingt, daß ſie in der Jugend reichlich ernährt werden muß, und daß alle zugeführten, direkten Düngungen leicht löslich und leicht aufnahmfähig ſein müſſen; mit anderen Worten, daß die Gerſte für eine Düngung mit allmählich ſich zerſetzenden und ſich auflöſenden Düngemitteln, wie Stallmiſt, Knochenmehl, Rohphosphate, wenig dankbar ſein kann.

Etwas konzentrierte Nährlöſungen ſcheinen der Gerſte überhaupt zuzuſagen.

Nach den vorhandenen Ermittlungen hat unter den Getreidearten die Gerſte das relativ größte, der Hafer das relativ geringſte Düngerbedürfnis für Kali.

Maercker, Wagner, Remy u. v. a. haben gezeigt, daß ſelbſt auf kalireichen Böden durch Kalidüngung in Kombination mit Phosphorſäure und Stickſtoff noch erhebliche Mehrerträge erzielt werden können.

Als Kalidünger ſpielen beſonders die Rohſalze: Kainit, Carnallit, Sylvenit uſw., eine Hauptrolle, und ihre frühe Verwendung im Herbſt oder Winter gewährleiſtet eine gute Verteilung und Verbreitung dieſes im Boden ſchwerer beweglichen Nährſtoffes.

Dem Kochſalzgehalt des Kainits wird ein fördernder Einfluß auf die Entwicklung der Gerſte zugeſchrieben. Andererſeits vermögen gerade die chlorreichen Rohſalze infolge ihrer waſſeranziehenden Eigenſchaft leichte Böden waſſerhaltender, bindiger zu machen und aufſchließend auf das im Acker befindliche Nährſtoffkapitel zu wirken.

Falls bei ſchweren Böden und verſpäteter Anwendung eine Verkruſtung des Ackers zu befürchten ſteht, iſt das 40prozentige Kali zu bevorzugen.

Die ganz verſchiedenen Verhältniſſe laſſen allgemein gültige Angaben über eine zweckmäßige Höhe der Kali=Phosphorſäuredüngung nicht zu; um wenigſtens annähernde Angaben zu machen, würden für eine Hektarernte von 30 dz etwa 700—800 kg Kainit und ungefähr 2 dz Superphosphat in Rechnung zu ſtellen ſein, vorausgeſetzt, daß der Boden aus ſeinen natürlichen Vorräten gleichfalls noch einen Teil der erforderlichen Nährſtoffe bereitzuſtellen vermag.

Nach neueren Verſuchen und Feſtſtellungen ſcheint der Kainit vor den anderen in Frage kommenden Kaliſalzen, namentlich vor dem ſchwefelſauren Kali und dem 40prozentigen Salz im allgemeinen den Vorzug zu verdienen. So hatte er in der Verſuchswirtſchaft Lauchſtädt ſowohl quantitativ wie qualitativ beſſer gewirkt als das 40prozentige Düngeſalz, und es herrſcht die Anſicht vor, daß der Kainit nicht nur auf leichterem, ſondern auch auf beſſeren Böden dem letzteren vorzuziehen ſei, wenn man nicht durch die höheren Salzgaben, welche man dem Boden durch den Kainit zuführt, eine mechaniſche Verſchlechterung des Ackers zu befürchten hat. Die beſſere Wirkſamkeit des Kainits iſt auch durch die vielſeitigen Verſuche der D. L. G. beſtätigt worden. Faſt überall hat ſich der Kainit als Getreidedünger beſſer bewährt als das 40prozentige Salz.

Damit im Einklang ſtehen auch die vielen Vegetationsverſuche, welche man über die Wirkungsweiſe von Kainit und 40prozentigem Salz angeſtellt hat.

Die Getreidearten zeigten ſich für die Nebenſalze des Kainits, Chlornatrium (Kochſalz) und Chlormagneſium, außerordentlich dankbar.

Als Phosphorſäuredünger hat ſich Superphosphat am beſten bewährt; dasſelbe wird vorteilhaft bei der Vorbereitung des Ackers zu Saat gegeben.

Bei anhaltender Verwendung der chlorreichen Kaliſalze findet bekanntlich eine ſehr ausgiebige Entkalkung des Bodens ſtatt, welcher durch rechtzeitige Kalkdüngungen, Mergel, Scheideſchlamm, kohlenſaurer Kalk für leichtere Böden, Ätzkalk auf ſchweren Böden, vorgebeugt werden muß; es iſt dies namentlich für die Braugerſtenkultur wichtig, da das Kalkbedürfnis der Gerſte ſich höher als das anderer Körnerfrüchte ſtellt. Auf ſchwereren Böden wirkt überdies Kalk gut zermürbend.

Beſtimmte Angaben über die zuläſſige Höhe der Stickſtoffdüngung laſſen ſich nicht machen.

Die ſtark gedüngten Hackfrüchte als Vorfrüchte der Gerſte laſſen ſelbſt bei guter Ausnutzung der Stickſtoffvorräte des Bodens immer noch genügende Mengen hievon zurück, ſo daß oft eine erneute Stickſtoffzufuhr zur Gerſte unterbleiben kann.

Wo dieſes nicht zutrifft, hat ſich die Stickſtoffdüngung in jedem Falle nur in beſcheidenen Grenzen zu halten, wegen Begünſtigung der Lagerfrucht und Entſtehung eiweißreicher Gerſten. Ein Zuwenig iſt beſſer als ein Zuviel. 100—200 kg ſchwefelſaures Ammoniak pro 1 ha, je nach den vorliegenden Verhältniſſen, werden in der Regel genügen. Dieſer Stickſtoffdünger wird am vorteilhafteſten mit dem Superphosphat oder beide als kombinierte Kunſtdüngemittel bei Vorbereitung des Feldes zur Saat mit eingekrümmert.

Chiliſalpeter gibt man zweckmäßig nur nach Bedarf in mäßigen Teilgaben als Kopfdünger etwa 2—3 Wochen nach Aufgang der Saat, unter allen Umſtänden aber vor dem Schoßen.

Auch der Peruguano hat als Stickſtoffdünger nach vielfältigen Erfahrungen nicht nur quantitativ, ſondern auch qualitativ vorzügliche Reſultate ergeben.

Gegenüber dem Chiliſalpeter hat der Guano den Vorteil, daß er die Jugendentwicklung nicht in demſelben Maße fördert wie erſterer, infolgedeſſen bleibt der Waſſerbedarf der Guanogerſte ein geringerer, und die Gefahr des Lagerns iſt keine ſo große wie beim Chiliſalpeter.

Die geringere Ausnutzung des Guanoſtickſtoffs gegenüber dem Salpeterſtickſtoff pflegt außerdem proteinärmere und mildere Körner mit ſich zu bringen.

Daher kann der Peruguano, und ähnliches gilt auch von anderen Guanoſorten, für die Braugerſte im allgemeinen beſtens empfohlen werden.

Bodenbearbeitung.

Für das vorteilhafte Gedeihen der Gerſte iſt eine günſtige mechaniſche Struktur des Bodens ſchon wegen der Nahrungsaufnahme und wegen des ſchlechten Wurzelvermögens der Gerſte unerläßlich.

Als Regel dürfte daran feſtzuhalten ſein, dem Boden ſo viel wie möglich noch vor dem Winter die völlige Zubereitung zur Aufnahme der Gerſte im Frühjahr zu geben. Jedenfalls iſt es nicht vorteilhaft, eine durch den Winterfroſt ſchön gelockerte und durch die Luft gemilderte Ackerkrume durch ein neues Pflügen in die Tiefe zu bringen.

Das gilt beſonders für hochedle Braugerſte, die ihr Hauptanbaugebiet in Gegenden mit geringeren Niederſchlägen hat. Hier ſoll ſchon mit Rückſicht auf die ſo notwendige Konſervierung und Erhaltung der Winterfeuchtigkeit der Boden im Frühjahr ungepflügt bleiben.

Im allgemeinen iſt daran feſtzuhalten, daß der Boden rein und an der Oberfläche locker, aber doch ziemlich gut geſchloſſen im Sinne von zuſammengelagert iſt, da die Gerſte einen feſten Stand liebt.

Es iſt ſelbſtverſtändlich, daß auch in dieſer Hinſicht die Frühjahrsfurche nur ſchädlich ſein kann, indem ſie den natürlichen Schluß nicht aufkommen läßt; auch wird durch ſie gewöhnlich eine größere Anzahl von Unkrautſamen an die Oberfläche gebracht, die ſpäter keimen und der Gerſte läſtig fallen.

Aus allen dieſen Erfahrungen heraus hat ſich der Grundſatz entwickelt, die Braugerſte ſtets auf die Herbſtfurche zu ſäen und den Boden im Frühjahr nur zur Saat vorzubereiten. Die hierdurch bedingte Sicherung der Waſſerverſorgung bildet aber auf den leichteren Böden eines der wichtigſten Hilfsmittel zur Gewinnung angemeſſener Ernten von einwandfreier Qualität. Die fleißige Anwendung von Hacke und Egge, Aufheben des Bodenverkruſtung und Lockerung während der Vegetation behufs Lüftung und Einſchränkung einer nutzloſen Waſſerverdunſtung ſind weiter wichtige Maßnahmen, die zur Erhaltung der Waſſervorräte des Ackers beitragen.

Gegen ſtauende Näſſe iſt die Gerſte ſehr empfindlich, daher iſt auf allen tonreichen Böden ein etwa vorhandener Waſſerüberſchuß zu beſeitigen.

Tiefes Pflügen im Herbſt iſt bei ſolchen Bodenarten ganz beſonders anzuraten, damit der Acker im Winter über in rauher Furche liegen und ausfrieren kann, und die Bearbeitung im Frühjahr ſich auf Schleife, Extirpator, Egge, Walze und im Bedarfsfalle nochmals Egge beſchränkt.

Beſtellung.

Für die Saatzeit gilt die Regel, ſo frühzeitig zu beſtellen, wie es dieBodenbeſchaffenheit zuläßt. Ein Einſchmieren, eine naſſe Beſtellung, die der Weizen noch ganz gut verträgt, iſt aber der Gerſte ſehr zuwider.

Der frühzeitige Anbau iſt von Wichtigkeit, denn die Gerſte wächſt hiedurch weniger ins Stroh, lagert weniger leicht und gibt, wie jedes frühzeitig angebaute Getreide, einen höheren Kornanteil an der Geſamternte; auch begünſtigt frühe Saat die Entwicklung eines ſtärkereichen und deshalb eiweißarmen Kornes, weil hierdurch die Zeitdauer für die Aſſimilation der Kohlehydrate und für die Stärkeeinlagerung verlängert wird.

Bezüglich der Drillweite huldigt man wohl mit Recht der Anſicht, daß feine Gerſten nicht bei lichtem Stande gewonnen werden können. Man vermeidet zu weite Reihen, weil man weiß, daß dann die Beſtockung zu ſehr gefördert und angeregt wird, und daß dann die ſpäteren Nebenbetriebe in der Entwicklung nachhinken und ſchmächtige Körner geben.

Eine richtige Braugerſte ſoll ſich nicht zu ſtark beſtocken, und die einzelnen Achſen ſollen ſich möglichſt gleichmäßig entwickeln und gleichmäßige Ähren von egaler Kornbeſchaffenheit bringen. Das Ziel läßt ſich nur bei relativ engen Drillreihen — 15—18 cm Reihenentfernung — und nicht zu dichter Saat in den Reihen erreichen; 70—90 Pfd. Saatgut pro Morgen dürfte ein angemeſſenes Quantum darſtellen.

Die Einſaat von Unterfrüchten (Klee, Serradella) verhindert ein Hacken und Eggen der Saat, und namentlich auch die Vertilgung der Unkräuter, beſonders des Hederichs und des Ackerſenfs, ſie erſchwert die Trocknung der Gerſtengarben und kann die Veranlaſſung zur Selbſterwärmung im Banſen geben.

Ernte

Ein frühzeitiges Schneiden der Gerſte iſt nach zwei Richtungen hin nachteilig. Während für Roggen und Weizen im allgemeinen die Gelbreife als das günſtigſte Reifeſtadium bezeichnet zu werden pflegt, iſt bei der Gerſte mindeſtens die Vollreife abzuwarten. Nicht nur die Qualität als Brauware, ſondern auch die Höhe der Erträge wird durch die Ernte im Stadium der Voll- bis Totreife günſtig beeinflußt.

Vor der Vollreife zu ernten iſt jedenfalls unzweckmäßig, aber auch nach derſelben bedeutet jeder Aufſchub bis zur Totreife bei gutem Wetter einen Gewinn. Die vielfach verbreitete Anſicht, daß die Erntezeit von der Gelbreife ab keinen entſcheidenden Einfluß auf das Ernteergebnis ausüben kann, iſt für die Braugerſte jedenfalls irrig. Die Wahl des beſten Ernteſtadiums iſt ein koſtenloſes Mittel zur Verbeſſerung der Gerſtenqualität, ſie iſt eine nur ſcheinbar untergeordnete Maßnahme, aber in Wirklichkeit doch von großer Bedeutung.

Mit Rückſicht auf eine angemeſſene Arbeitsverteilung wird es ja nun in der landwirtſchaftlichen Praxis, zumal bei ausgedehnterem Anbau, ſchon aus dieſem oder jenem Grunde nicht möglich und ratſam erſcheinen, das Stadium zwiſchen Voll- und Totreife abzuwarten; überall dort, wo das mit ſpäter Ernte verknüpfte Riſiko zu groß erſcheint, ſei es infolge drohender ungünſtiger Witterung, infolge zu großer Verluſte durch Brechen der Ähren, Körnerausfall uſw., kommen Erwägungen, die wohl beſtimmend ſein können, in der Praxis ein etwas früheres Ernteſtadium zu wählen, was aber den Satz von den Vorteilen einer ſpäten Ernte nicht umſtoßen kann.

Dem größeren Riſiko kann man durch erhöhte Sorgfalt beim Trocknen begegnen. Man läßt die Gerſte im Tau ſchneiden, aufbinden und in Puppen aufſtellen, welche dann mit einer Sturzgarbe überdeckt werden; es iſt jedenfalls beſſer, wenn die reife Gerſte auf dem Halme beregnet, als im Schwad; iſt ſie aber erſt aufgebunden, in Puppen und durch Sturzgarben geſchützt, dann kann ſie ſchon einen guten Teil Regen vertragen, ehe ſie für Brauzwecke ungeeignet wird.

Aber auch bei einem Schnitt in der Voll- oder Totreife wird das ſofortige Einfahren nur unter ausnahmsweiſe günſtigen Witterungsverhältniſſen möglich ſein. In den meiſten Fällen iſt man genötigt, die gehauene Gerſte auf dem Felde in Puppen oder Stiegen nachzutrocknen.

Ich möchte bei dieſer Gelegenheit noch einige Erntemethoden erwähnen, die beſonders in Jahren mit ſehr ſchlechtem Erntewetter deshalb Beachtung verdienen, weil ſie unter derartigen Verhältniſſen noch als die ausſichtsreichſten und zweckmäßigſten erſcheinen wollen. Sie wiſſen, meine Herren, daß die ganz troſtloſe Erntewitterung 1912 nicht nur in der Landwirtſchaft, ſondern auch beim Konſum große Aufregung und Sorge verurſacht hatte, und daß in landwirtſchaftlichen Fachblättern von den verſchiedenſten Seiten Vorſchläge und Angaben gemacht wurden, wie dem Übel am beſten geſteuert werden könnte.

Und auch in dieſem Jahre ſind ja manche Anbaugebiete, beſonders Teile von Schleſien, Süddeutſchland und der Weſten von ſchlechter Witterung während der Erntezeit arg mitgenommen worden.

Von den vielen Ratſchlägen ſagen mir nur die von dem Rittergutspächter M. Töpfer-Groß-Zſchocher gegebenen am meiſten zu. Der Erfinder hat in der D. L. G. hierüber ſelbſt einen Vortrag gehalten, der auch in der Nr. 86 der „Illuſtrierten Landwirtſchaftlichen Zeitung“ vom 26. Oktober 1912 abgedruckt worden iſt. Herr Töpfer führt an, daß er in den 28 Jahren, in welchen er ſelbſtändiger Landwirt iſt, infolge ſeiner Erntemethode auch nicht einen Zentner nicht marktfähiges bzw. durch Näſſe weſentlich geſchädigtes Getreide verkauft oder in ſeiner Wirtſchaft verbraucht hat. Auch in dem naſſen Jahre 1912 iſt ſeine Gerſte einwandfrei geweſen und zu hohem Preiſe verkauft worden. Es handelt ſich alſo um eine Methode, die lange Jahre ausprobiert und ſich ſtets gleich gut bewährt hat. Das Weſen dieſer Erntearbeit beſteht in der Hauptſache darin, daß Garben gemacht werden, die nur ein Drittel ſo groß ſind, als es ſonſt üblich iſt. Die Garbe ſelbſt wird bei kurzem Sommergetreide von mitgeführtem Roggenlangſtroh gebunden und zwar dicht unter den Ähren, ſo daß die Garbe unten weit auseinanderklafft und die Luft gerade an den feuchteſten Stellen über den vom Regen durchnäßten Erdboden durchſtreichen kann. Bei feuchtem Wetter werden nur vier Garben zuſammengeſetzt. Die einmal ſtark durchnäßten großen Garben werden erfahrungsgemäß ſelbſt unter ſpäter günſtigen Witterungsverhältniſſen erſt nach mehreren Tagen trocken, während dieſe kleinen, locker gebundenen, dem Windzuge gut ausgeſetzten, innerhalb kurzer Zeit wieder trocken werden.

Nun wird ja dieſer Art der Ernte entgegengehalten, daß ſie zu teuer wird; ſie erfordert gewiß mehr Zeit, aber Herr Töpfer weiſt in ſeinem bereits erwähnten Vortrage darauf hin, daß dieſer Nachteil doch nur ein ſcheinbarer iſt. Ehe er die teuren Erntearbeiter bei ſchlechtem Wetter auf dem Hofe beſchäftigt, kann die Arbeit nach ſeiner Methode auch bei ungünſtiger Witterung vor ſich gehen; er erwähnt, daß er während der letzten Ernte ſowohl einen Schlag Weizen, wie einen Schlag Hafer, zuſammen 80 Morgen, mitten im Regen hochbinden ließ und beide Getreidearten doch tadellos hereinbekommen hatte.

Etwas ähnliche Erntemethoden kommen vielfach in Bayern bei ungünſtiger Erntewitterung zur Anwendung durch Aufſetzen ſogenannter kleiner Spitz- oder Windhaufen, die nicht, oder nur ganz locker, gebunden und, die Ähren nach oben, zuſammengeſetzt werden, ein Verfahren, das bei dem dortigen Kleingrundbeſitz ſich auch wohl ganz gut durchführen läßt.

Der eine Grundſatz kehrt aber bei allen Erntemethoden immer wieder: die gemähte Gerſte, ſofern nicht eine außergewöhnlich günſtige Witterung herrſcht, ſofort vom Boden wegzubringen und aufzuſetzen. Ein ſofortiges Einfahren nach dem Schnitt iſt nur dann möglich, wenn ſie vollſtändig trocken iſt. In der Provinz Sachſen iſt es auch vielfach üblich, eine derartige Gerſte gleich vom Felde weg zu dreſchen.

Für die ſpätere Verarbeitung der Gerſte iſt es ſehr vorteilhaft, wenn nach ihrer trockenen Einlagerung nicht eher mit dem Druſch begonnen wird, als bis ſie im Stroh vergoren hat, bis ſie alſo ausgeſchwitzt hat und die Erhitzung vorüber iſt, was nach etwa 4—6 Wochen nach der Ernte der Fall ſein wird. Hiermit zu warten, iſt aber nur zuläſſig, wenn ſie wirklich trocken eingebracht werden konnte.

Iſt die Gerſte dagegen noch feucht und klamm in die Scheuer gekommen, ſo muß der Druſch ſo bald als möglich vorgenommen werden; ſonſt beginnt die Gerſte leicht dumpfig zu werden, die Körner erſticken zum Teil, verfärben ſich, und die Keimkraft wird verringert, ſo daß ihre Verwendung als Braugerſte hierdurch ganz in Frage geſtellt werden kann.

Druſch.

Da die erdroſchene Gerſte oft noch verhältnismäßig viel Waſſer beſitzt, ſo iſt ſie am beſten ſofort auf luftige Böden zu bringen, möglichſt dünn auszubreiten und fleißig umzuſtechen. Das Getreide ſoll hierbei mit der Schaufel nicht geſchoben, ſondern geworfen werden, damit es mit der Luft möglichſt in Berührung kommt, was ſich am vorteilhafteſten durch ein Hinüberſchicken über die Windfege erreichen läßt und kräftig unterſtützt wird durch einen friſchen Luftzug auf dem Getreideſpeicher. Bei Regenwetter und Nebel bleiben die Fenſter aber beſſer geſchloſſen, ebenſo, wenn die Außenluft wärmer als die Speicherluft iſt; an kalten Tagen und in kühlen Nächten hingegen können die Fenſter geöffnet bleiben.

Ganz beſonders iſt aber eine kräftige Bearbeitung nach dem Druſch der Gerſte zu widmen, die wegen ihrer Feuchtigkeit bald gedroſchen werden mußte, oder etwa während ihrer Gärung aus dem Banſen zum Druſch herausgenommen wurde. Sie erhitzen ſich ganz beſonders leicht in Haufen, verlieren ohne ſtarke Lüftung bald ihre Farbe, ihren friſchen Strohgeruch und ihre Keimfähigkeit.

Beim Druſch ſelbſt ſind mit Rückſicht auf den ſpäteren Verwendungszweck alle Druſchbeſchädigungen des Kornes tunlichſt zu vermeiden, da ſie ſelbſt die beſten Qualitäten entwerten können. Körner mit abgeſchlagenen Keimlappen, mit teilweiſer oder gar ganzer Entſpelzung ſind deshalb beſonders nachteilig, weil ſie ſich durch Putzmaſchinen nicht entfernen laſſen, in der Weiche überweicht, milchig, ſchmierig werden, dann auf der Tenne Veranlaſſung zur Schimmelbildung geben und dieſe auf das geſunde Korn übertragen. Der Dreſchmaſchine darf daher nicht mehr zugemutet werden, als ſie zu leiſten imſtande iſt. Dreſchzylinder und Entgranner ſind ferner nicht zu eng zuſtellen, letzterer iſt überhaupt nur mit Vorſicht zu gebrauchen. Dem Brauer und Mälzer iſt jedenfalls mehr gedient, wenn die Körner noch einzelne Grannen beſitzen, als wenn ſie ſtark gekoppt ſind. Die Achtung darauf, daß weiter das Einbringen möglichſt gleichmäßig über die ganze Seite der Maſchine erfolgt, ſind gleichfalls Hilfsmittel, welche die Nachteile eines zu ſcharfen Druſches verhindern.

Verkaufsvorbereitung.

Der Einkauf der Gerſte und ihre Bewertung als Brauware auf Grund mechaniſcher und chemiſcher Unterſuchung hat ſich feſt eingebürgert. Ebenſo wie die Milch nach ihrem Fett-, die Kartoffel nach ihrem Stärke-, die Rübe nach ihrem Zuckergehalt eingeſchätzt werden, in ähnlicher Weiſe erfolgt die Beurteilung der Braugerſte nach ihrem Gehalt an extraktgebenden Beſtandteilen, wofür ein niedriger Eiweißgehalt, eine feine, zarte Spelze und ein angemeſſenes Tauſendkorngewicht beſtimmend ſind.

Eine gute Sortierung, die den Anteil des Poſtens an eigentlicher Malzgerſte anzeigt bzw. ein angemeſſenes Tauſendkorngewicht von etwa rund 40 g in der Trockenſubſtanz laſſen ſich durch gründliche Reinigung des Erdruſches erzielen. Man erhält ſo mit der geputzten Gerſte ein wertvolles Futter und in der geputzten Gerſte eine im Wert bedeutend geſteigerte Qualität. Daher iſt auf gründliche Reinigung mit Windfege und Trieur für die Herrichtung der Gerſte zum Verkauf eine beſondere Sorgfalt zu legen.

Miſchungen ungleicher Gerſten beſitzen viel geringeren Wert, und eine Zumiſchung von geringerer Gerſte zur beſſeren verſchlechtert letztere vielmehr als die Menge des zugemiſchten geringeren an Wert ausmacht. Dumpfig riechende, mißfarbige Gerſten können, ſelbſt in geringerer Menge, einem großen Poſten geſunder, guter Gerſte zugeſetzt, dieſen völlig um ſeine guten Eigenſchaften bringen.

Ich komme zum Schluß, meine Herren, und möchte noch darauf aufmerkſam machen, daß am Inſtitut für Gärungsgewerbe eine Gerſtenkulturſtation beſteht, die über alle Fragen des Gerſtenbaues jederzeit koſtenloſe Auskunft erteilt.

Durch die Beſchickung und den Beſuch der alljährlich dort ſtattfindenden, mit einem Preisbewerb verbundenen Deutſchen Gerſten- und Hopfenausſtellung unterrichtet man ſich am beſten über die Eigenſchaften einer Braugerſte, da alle ausgeſtellten Muſter auf Grund der mechaniſchen und chemiſchen Analyſe begutachtet und die Gutachten jedem Gerſtenmuſter beigelegt ſind.

Auch dürfte es vorteilhaft ſein, daß die Landwirtſchaft noch mehr als bisher dazu übergeht, ihre Gerſten von der Rohſtoff-Stickſtoffabteilung des Inſtituts prüfen und begutachten zu laſſen, um einen Anhalt über noch abzuſtellende Mängel zu beſitzen und dann auch, um ſelbſt über die Qualität ihrer Erzeugniſſe vor dem Verkauf unterrichtet zu ſein.

Die Kenntnis von der Höhe des Waſſergehaltes der geernteten Gerſte wird ſchließlich ein ſehr beachtenswertes Hilfsmittel darſtellen, um hiernach die Behandlung des Erdruſches einzurichten und die Gerſte bis zum Verkauf geſund zu erhalten.

Ich weiß wohl, meine Herren, daß ich Ihnen, die Sie mitten in der landwirtſchaftlichen Praxis ſtehen, mit meinen Ausführungen viel neue Tatſachen nicht habe bringen können; wenn aber dieſer oder jener Hinweis doch Ihr Intereſſe erregt hat und Veranlaſſung zur praktiſchen Anwendung geben wird, iſt der Zweck meines Vortrages erfüllt. Ich danke Ihnen für Ihre freundliche Aufmerkſamkeit.

Die diesjährigen Gerſten und ihr Gehalt an Mineralbeſtandteilen.

Von **F. Schönfeld** und **S. Sokolowski.**

Wie die Gerſten des vorigen und vorvorigen Jahres, ſo ſind auch die diesjährigen durch eine Reihe von ihnen in ihrer überwiegendſten Mehrheit gemeinſamen Eigenſchaften in beſtimmter Weiſe gekennzeichnet. Schon in ihrer phyſikaliſchen Beſchaffenheit treten ſie mit anderen Kennzeichen hervor, wie die Gerſten des Jahres zuvor. Die Ausbildung des Kornes zeigt charakteriſtiſche, auf den Jahrgang zurückzuführende Merkmale. Man hat es mit einem großen und dabei recht ausgeglichenen Korn zu tun. Flachgerſte iſt ſehr wenig vorhanden. Das Hektol.-Gewicht iſt ein ſehr hohes. Und dabei hat die Landwirtſchaft vielfach Erträge geerntet, wie man ſie bisher kaum für möglich gehalten hat. Ein neuer Rekord iſt gewiſſermaßen aufgeſtellt, den erſt ſpätere Jahre wieder brechen ſollen.

Aber auch in der chemiſchen Zuſammenſetzung machen ſich bei der diesjährigen Gerſte Jahrgangseinflüſſe geltend, welche ihr wieder einen ganz beſtimmten Charakter aufgedrückt haben. War die vorjährige Gerſte als eine ſtärkearme und eiweißreiche anzuſprechen, die Gerſte des Jahres 1911 dagegen als ſtärkereich und eiweißarm, ſo hebt ſich die diesjährige wieder als eine eiweißarme und ſtärkereiche hervor Noch edler kann ſie bezeichnet werden als die des Trockenjahres 1911, da ſie bei großem Kornvolumen und hohem Hektol.-Gewicht einen erheblich höheren Gehalt an Stärke und andererſeits einen niedrigeren Eiweißgehalt beſitzt. Im Malzertrag und in der Extraktlieferung kann man deshalb mit vollem Recht hochgeſpannte Erwartungen hegen. Die Gerſte wird, betriebstechniſch betrachtet, ſich vorteilhaft und lohnend verarbeiten laſſen.

Der diesjährige Gerſtenjahrgang weiſt aber auch hinſichtlich des Gehaltes an Mineralſtoffen beſondere Kennzeichen auf. Es war vielleicht nicht unſchwer, zu prophezeihen und aus den Befunden der Analyſen des letzten und vorletzten Jahres Schlußfolgerungen betreffend die Zuſammenſetzung der diesjährigen Gerſte abzuleiten.

In dem Trockenjahre 1911 war eine Gerſte geerntet, deren Gehalt an Mineralſtoffen als ein verhältnismäßig niedriger bezeichnet werden konnte. Das naſſe Jahr 1912 lieferte dagegen eine mineralſtoffreiche Gerſte. In dieſem Jahre nun konnte, durch die beſonderen Witterungsverhältniſſe bedingt, dem Malzgetreide ein ausreichender Gehalt an Feuchtigkeit zur Verfügung geſtellt werden. Abgeſehen von einigen wenigen Gerſten-Anbaugebieten, welche während des Frühjahres und Frühſommers unter verhältnismäßig lang anhaltender Trockenheit zu leiden hatten, waren ſonſt die atmoſphäriſchen Verhältniſſe für die Entwicklung der Gerſtenpflanze recht günſtig. Bis in die Reifezeit hinein hielt allermeiſt die günſtige Witterung an. Vor der Ernte erſt trat dann ein Umſchlag ein, welcher für die Reife in vielen Gebietsteilen von nachhaltigſtem, ungünſtigſtem Einfluß war. Da der Gerſtenpflanze infolge ausreichenden Feuchtigkeitsgehalts im Erdboden die Aſſimilation von Mineralbeſtandteilen nicht erſchwert wurde, ſo mußte unter Berückſichtigung dieſer Verhältniſſe erwartet werden, daß ſie nicht an Mineralſtoffen verarmt, ſondern ſich in normaler Weiſe damit verſorgt. Auch in dem Korn mußte eine ausreichende Aufſpeicherung von Mineralbeſtandteilen erwartet werden.

Die Unterſuchungen, welche wir an einer Reihe von Gerſten, welche teils eingereichten Kaufmuſtern entſtammten, teils den zur Oktobertagung eingeſandten und mit erſten Preiſen bedachten Ausſtellungsgerſten entnommen waren, liefern nun auch den Beweis, daß tatſächlich ein ausreichender Mineralſtoffgehalt bei den Gerſten dieſes Jahres vorhanden iſt. Selbſtverſtändlich gibt es auch eine reichliche Anzahl, bei welchen eine mehr oder minder weitgehende Abweichung nach unten feſtzuſtellen iſt. Aber auch gerade die preisgekrönten Gerſten beſitzen reichlich Mineralſtoffe. Sie erreichen diesbezüglich die Höhe der Gerſten des Jahres 1912.

Gerſte 1911.

Gerſte	Aſche pCt. in d. T.-S.	Eiweiß pCt. in d. T.-S.	Kieſelſäure pCt. in d. T.-S.	Geſamtphosphorſäure pCt. in d. T.-S.	Alkaliphosphorſäure pCt. in d. T.-S	Geſamtlösliche Phosphorſäure pCt. in d. T.-S.	Kalk (CaO) pCt. in d. T.-S.	Magneſia (MgO) pCt. in d. T.-S.
A	2,62	8,87	0,552	0,916	0,0787	0,231	0,103	0,200
B	2,27	9,71	0,403	0,665	0,0545	0,219	0,112	0,222
C	2,30	9,92	0,365	0,974	0,0630	0,203	0,121	0,225
D	2,75	9,94	0,608	0,836	0,0440	0,175	0,134	0,200
E	2,27	10,24	0,424	0,757	0,0550	0,278	0,138	0,177
F	—	10,89	0,554	0,858	0,0500	0,199	0,120	0,115
G	2,46	11,37	0,502	0,936	0,0901	0,234	0,132	0,244
H	2,83	11,60	0,705	0,767	0,0749	0,213	0,148	0,162
I	2,53	11,99	0,591	0,904	0,0876	0,331	0,135	0,256
K	2,57	13,37	0,524	1,020	0,0870	0,195	0,140	0,248
Mittel:	2,51	10,79	0,523	0,863	0,0685	0,228	0,128	0,205

Gerſte 1912.

L	2,69	8,00	0,627	0,858	0,1010	0,140	0,139	0,119
M	2,80	10,50	0,626	1,130	0,1120	0,388	0,140	0,257
N	2,62	10,69	0,427	1,010	0,0909	0,209	0,148	0,250
O	2,77	11,00	0,605	0,995	0,0939	0,176	0,123	0,149
P	2,43	11,09	0,417	1,040	0,1360	0,237	0,106	0,130
Q	2,66	11,44	0,485	1,120	0 1350	0,207	0,121	0,263
R	2,71	11,50	0,541	1,120	0,2090	0,353	0,124	0,257
S	2,69	12,19	0,569	0,971	0,1010	0,273	0,132	0,259
T	3,15	12,50	0,914	1,040	0,0834	0,119	0,106	0,117
U	2,55	16,60	0,446	0,909	0,1180	0,255	0,119	0,173
Mittel:	2,71	11,55	0,566	1,02	0,118	0,236	0,126	0,197

Gerſte 1913.

Nr.	Aſche pCt. in der T.-S.	Eiweiß pCt. in der T.-S.	Kieſelſäure pCt. in der T.-S.	Geſamtphosphorſäure pCt. in der T.-S.	Alkaliphosphorſäure pCt. in der T.-S.	Geſamtlösliche Phosphorſäure pCt. in der T.-S.
1	2,46	9,44	0,675	0,913	0,153	0,204
2	2,60	10,70	0,577	0,741	0,096	0,213
3	2,49	11,13	0,448	0,863	0,142	0,251
4	2.31	10,80	0,534	0,736	0,089	0,211
5	2,61	9,37	0,387	0,836	0,147	0,222
6	2,62	11,69	0,423	1,090	0,144	0,232
7	2,60	10,20	0,657	1,040	0,139	0,229
8	2,82	11,13	0,707	0,909	0,206	0,303
9	2,72	10,18	—	1,150	0,195	0,242
10	2,70	10,56	0,496	0 879	0,153	0,253
11	2,52	10,44	0,500	0,933	0,137	0,231
12	2,64	8,80	0,626	0,932	0,186	0,226
13	2,72	9,40	0,724	0,970	0,148	0,210
14	2,70	8,40	0,719	1,030	—	—
15	2,71	8,60	0,640	0,954	0,182	0,233
16	2,66	8,50	0,533	1,030	0,220	0,302
17	2,61	8,50	0,567	0,933	0.156	0,238
18	2,79	8,80	0,604	0,917	0,135	0,246
19	2,90	8,10	0,785	1,080	0,148	0 237
20	2,86	8,70	0,731	1,050	0,148	0,244
Mittel:	2,65	9,67	0,597	0,949	0,154	0,238

Entſprechend der Höhe der Mineralſtoffe bewegt ſich auch der Gehalt an Phosphorſäure, welcher bei den von uns unterſuchten Gerſten größer als bei denen des Jahres 1911, dagegen etwas niedriger als bei denen von 1912 ausfällt. Entſprechen Phosphorſäure, lösliche Phosphorſäure und Aſche in ihrem gegenſeitigen Verhältnis den Beziehungen, wie ſie zwiſchen denſelben Beſtandteilen bei den Gerſten 1911 und 1912 gefunden ſind, ſo zeigen doch die Gerſten dieſes Jahres ein auffälliges Merkmal in ihrer Alkali-Phosphorſäure. Der Jahrgang 1913 charakteriſiert ſich in ganz draſtiſcher Weiſe durch einen hohen Gehalt an Phosphorſäure, welche an Alkali gebunden iſt. Während er bei der Gerſte von 1911 0,0685 g und bei der Gerſte 1912 0,118 g (auf Trockenſubſtanz berechnet) betrug, ſtellt er ſich in dieſem Jahre auf die hohe Zahl von 0,154. Scharf tritt hiermit die diesjährige Gerſte, welche ſonſt in ihrem Eiweiß- und Stärkegehalt mit der 1911er große Ähnlichkeit beſitzt, in Gegenſatz zu dieſer. Die Gerſte von 1911 war in auffälliger Weiſe durch einen ſehr niedrigen Alkaliphosphorſäuregehalt gekennzeichnet. Gerade das Gegenteil beobachten wir nun bei der Gerſte dieſes Jahres.

Es iſt das kein ſchlechtes Zeichen. Ein hoher Alkaligehalt iſt nicht nur erwünſcht, ſondern bis zu einem gewiſſen Grade auch unentbehrlich für die vollwertige Ernährung der Hefe. Dieſe braucht neben Stickſtoff Mineralbeſtandteile in erheblichen Mengen. 8—10 pCt. ihrer Trockenſubſtanz beſtehen aus anorganiſchen Stoffen. Phosphorſäure und Kali bilden den Hauptteil daran. Iſt alſo in der Gerſte kein Mangel, ſo liegt auch kein Grund zu der Annahme vor, daß die Würze nicht reichlich damit verſehen iſt.

In Bezug auf die Ernährung der Hefe bei der Gärung mit anorganiſchen Beſtandteilen darf man, wie auf Grund der vorliegenden Unterſuchungen anzunehmen iſt, die Erwartung hegen, daß ſie ſich nicht ungünſtig geſtalten wird.

Man weiß allerdings nicht, ob in dem zu erwartenden ausreichenden Gehalt an anorganiſchen Stoffen ein Ausgleich gegeben ſein wird für die auf Grund des niedrigen Eiweißgehaltes der Gerſte zu erwartende Eiweißminderung der Würze. Letztere wird in um ſo ſtärkerem Maße hervortreten können, je mehr auf der Tenne und im Sudhaus die Arbeitsweiſen darauf eingeſtellt werden, den Eiweißabbau zurückzuhalten. Für eine normale Entwicklung der Hefe und einen normalen Gärverlauf wird es aber erforderlich, daß die Würzen mit einem angemeſſenen Gehalt an Mineralbeſtandteilen und Eiweiß verſehen ſind. Bei niedrigem Stickſtoffgehalt der Gerſte wird es unabweisliche Notwendigkeit, viel Eiweiß in Löſung zu bringen. Tennen- und Sudhausarbeit müſſen danach eingeſtellt werden.

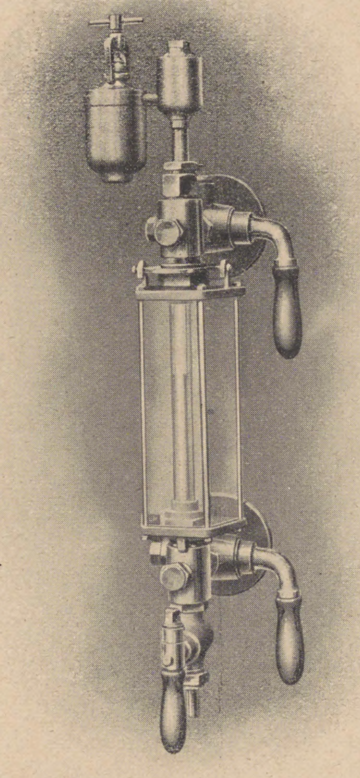


Abb. 1.

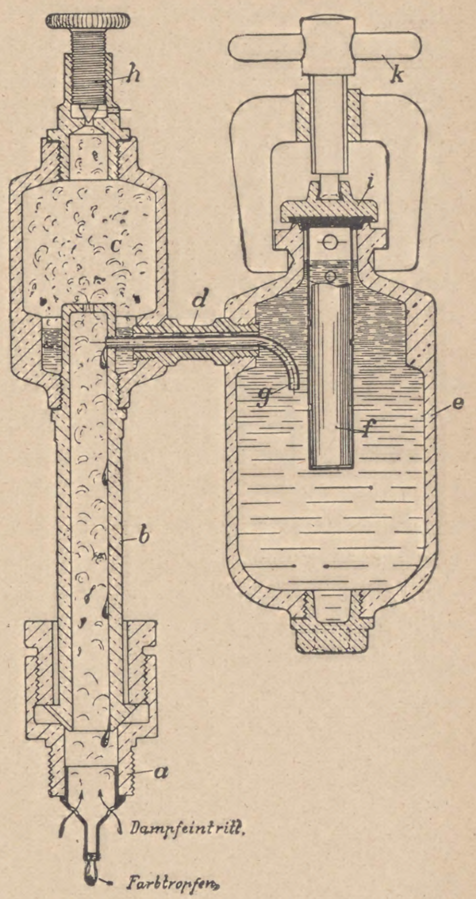


Abb. 2.

Ein praktiſcher Färbeapparat für die Waſſerſtände an Dampfkeſſeln.

(Mitteilung aus der maſchinentechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von **Max Schirmer**.

Unter dem Namen „Colorator" bringt die Firma Hans Reiſert, G. m. b. H., Köln-Braunsfeld, einen Apparat in den Handel, der den Zweck hat, den Waſſerſtand in den Schaugläſern von Dampfkeſſeln dem bedienenden Perſonal auch auf weite Entfernungen zuverläſſig und gut ſichtbar anzuzeigen.

Der Apparat kann in wenigen Minuten an jedem im Betriebe befindlichen Keſſel angebracht werden. In welcher Weiſe das geſchieht, geht aus der Abb. 1 ohne weiteres hervor.

Die Wirkungsweiſe des „Colorator" ſoll aus nachſtehenden Zeilen, erläutert durch Abb. 2, hervorgehen.

Nachdem der Colorator vermittels des Gewindezapfens a auf den oberen Waſſerſtandshahnkopf aufgeſchraubt und gut abgedichtet iſt, ferner eine Farbepatrone f in die Hülſe geſteckt wurde und der Farbetopf e mit reinem und vorgewärmtem Waſſer gefüllt wurde, iſt der Verſchlußdeckel i durch den Knebel k feſt aufzuſchrauben und abzudichten. Das Entlüftungsventilchen h ſoll ein klein wenig geöffnet bleiben. Der Apparat iſt dann betriebsfertig und wird ſofort, nachdem die Hähne des Waſſerſtandszeigers in Betrieb geſetzt ſind, zu färben beginnen. Die Arbeitsweiſe iſt folgende:

Der Dampf tritt aus dem oberen Hahnkopf durch die ſeitlich in der Tropfſchale befindlichen Öffnungen durch den Schaft b in den Kondenſator c. Das ſich dort bildende Kondenswaſſer gelangt durch das Verbindungsſtück d in den Färbetopf e, wo es ſich mit dem dort befindlichen hochrot gefärbten Waſſer vermengt. Aus dem Färbetopf e tritt das gefärbte Waſſer ſodann durch das Kupferröhrchen g in den Schaft b, wo es tropfweiſe in die Tropfſchale hinunterläuft und durch das Auslaufröhrchen der Tropfſchale in das Waſſerſtandsglas gelangt, und dort das in demſelben befindliche Keſſelwaſſer rot färbt.

In unſerem Maſchinenlaboratorium haben wir den Apparat ausprobiert und ſind mit ſeiner Wirkung ſehr zufrieden. Wir können ihn jedem Keſſelbeſitzer zur Anſchaffung empfehlen.

Der Preis eines ſolchen Apparates beträgt einſchließlich 30 Stück Farbſtiften nur 40 ℳ. Je weitere 30 Farbſtifte koſten nur 3 ℳ. Da ein Farbſtift bei ununterbrochenem Betriebe etwa 14 Tage vorhält, kann man für 3 ℳ im Jahr ſich den Waſſerſtand färben. Dieſer kann, unbeſchadet der Farbewirkung, ſo oft abgeblaſen werden als man will.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

A. A. Batſchinski: **Über den ſogenannten mandſchuriſch-japaniſchen Pilz und Teekwaß.**

Die Verfaſſerin berichtet über das zurzeit in vielen Gegenden Rußlands ſtark verbreitete eigenartige Getränk, das man aus einer mit Zucker verſüßten Teeabkochung bereitet. Es iſt ſowohl in der Stadt, als auch auf dem Lande anzutreffen und wird als Genuß- und Erfriſchungsmittel, aber auch als ein Volksheilmittel gegen Kopfſchmerzen, bei Magen- und Darmerkrankungen, ſowie bei allen möglichen anderen Störungen benutzt.

Zur Bereitung dieſes Getränks wird als Gärungserreger ein Stoff benutzt, der in verſchiedenen Gegenden verſchiedene Bezeichnungen trägt, z. B.: japaniſcher oder mandſchuriſcher Pilz, japaniſches Mütterchen, oder einfach Pilz.

Obgleich dieſe Bezeichnungen auf die Heimat des Pilzes hindeuten, gelang der Verfaſſerin nicht feſtzuſtellen, daß dieſes Getränk im fernen Oſten wirklich bekannt ſei.

Bei ſorgfältiger Bereitung des Getränkes wir der Pilz in eine friſche Teeabkochung mit Zucker (etwa einen Teelöffel feinen Zucker auf ein Glas Flüſſigkeit) mittels eines Knochenmeſſers oder Holzſpatels übertragen. Nach vier Tagen iſt das Getränk fertig, es riecht und ſchmeckt deutlich nach Eſſig und erinnert an das bekannte ruſſiſche Volksgetränk Kwaß.

Bei näherer Betrachtung des Pilzes erſcheint er als orange-gelbliche, halb durchſichtige, aus einzelnen Schichten zuſammengeſetzte elaſtiſche Maſſe, die bei flüchtigem Anſehen ſchon vermuten läßt, daß man hier die Zooglöen des Eſſigorganismus Bacterium xylinum Brown vor ſich hat. Das Mikroſkop beſtätigt dieſe Vermutung: man ſieht da verſchleimte Stäbchenbakterien des bezeichneten Organismus und außerdem noch eine Hefe, deren Zellen vereinzelt und in Gruppen im Schleime herumliegen.

Beim Stehen der Flüſſigkeit mit dem Pilz bilden ſich auf der Oberfläche Häutchen,, die zunächſt durchſichtig, von derſelben Farbe wie die Flüſſigkeit und in der letzteren nicht zu ſehen ſind, ſpäter aber trüb und undurchſichtig werden und ſchwach-roſige Färbung annehmen. Schüttelt man das Gefäß mit der Flüſſigkeit, ſo ſetzen ſich die Häutchen auf den Boden und werden in der Löſung durch neu ſich bildende erſetzt.

Die Reaktion der Flüſſigkeit iſt deutlich ſauer, Geruch und Geſchmack zeigt außer Eſſigſäure noch Alkohol und andere Stoffe mit aromatiſchem Geruch. Auch Kohlenſäure konnte in der Flüſſigkeit feſtgeſtellt werden.

Die Gegenwart von Kohlenſäure, Alkohol und Eſſigſäure deutet darauf hin, daß man es hier mit einer Flüſſigkeit zu tun hat, die analog dem Kefir und Kumis, ein Produkt von zwei kombinierten Gärungen darſtellt, nur iſt hier die Milchſäuregärung der erſteren zwei Flüſſigkeiten durch eine eſſigſaure erſetzt.

Die Verfaſſerin berichtet weiter über ausführliche Unterſuchungen der Zooglöen des „Pilzes“ und Impfungen zum Zweck der Erhaltung von Reinkulturen der im „Pilze“ gefundenen einzelnen Organismen. Es wurde eine Reihe von Platten aus 6prozentiger Rohrzuckergelatine gegoſſen (100 g H_2O, 1 g Pepton, 0,5 g Salz, 1 g Fleiſchextrakt, 6 g Rohrzucker, 8 pCt. Gelatine). Am dritten Tage erſchienen auf den Platten, zugleich mit anderen Kolonien, Hefekolonien von grau-weißlicher Farbe und nach einer Woche die ſchleimigen Kolonien des Bacterii xylini Brown.

Die Hefe und der Eſſigorganismus wurden noch weiter, zunächſt in 6prozentige Rohrzuckergelatine, ſpäter in verſchiedene Nährböden, übergeimpft. Der daraus erhaltene Browns Eſſigorganismus iſt ſowohl nach ſeinen Dimenſionen (Länge 4—6 μ, Dicke 0,4—0,6 μ), wie auch nach ſeinem Wachstum auf den verſchiedenen Nährböden vollkommen identiſch mit dem Bacterium xylinum Brown, das aus Eichenſchleim und eingemachten Birnen iſoliert wurde, ſowie mit einer Reinkultur von Prof. Kral aus Prag.

Die oben genannten Nährböden waren in folgender Weiſe zuſammengeſetzt: alkaliſcher und ſaurer Fleiſchpeptonboden: 100 g H_2O, 1 g Fleiſchextrakt, 1 g Pepton, $^1/_2$ g Salz, $1^1/_2$ g Agar, 10 g Gelatine, Bouillon.

Biernährboden: 100 g Bier, $1^1/_2$ g Agar, 1 pCt. Gelatine, Bouillon.

Malznährboden: 100 g H_2O, 5 g Glukoſe, 1 g Pepton, $1^1/_2$ g Agar, 10 g Gelatine, Bouillon.

Intereſſant iſt auch der zweite Organismus aus dem Zooglöe — die Hefe. In den Zooglöen ſelbſt, auch auf dem Malzagar, haben ihre Zellen eine Eiform, die älteren ſind etwas ausgezogen und leicht gekrümmt. Die Dimenſionen der Zellen ſind etwa 7,2—10,0 μ in der Länge und 3,6—4,8 μ in der Weite. Man findet auch in den Zellen einige Vakuolen (3—5) und Öltröpfchen in dem Plasma. Die Sproſſen — rund oder oval — entwickeln ſich oft unter einem mehr oder minder ſtumpfen Winkel zu der Mutterzelle. Auf allen obengenannten Nährböden beginnen nach drei bis vier Tagen viele von den Zellen ihre Formen zu ändern — ſie werden eckig und ſproſſenartig, die Sproſſen erreichen mitunter eine erhebliche Länge. Oft fließen die Sproſſen von benachbarten Zellen zuſammen, und nach dieſer Kopulation bilden ſich in den Zellen runde Sporen von 3,6—4,0 μ Länge und Breite. (Die Größe der Sporen ſchwankt im Zuſammenhang mit der Zuſammenſetzung des Nährbodens.) Die volle Ausbildung der Sporen kann man nach neun bis zehn Tagen beobachten.

Der Kopulationsprozeß, der bei dieſen Hefen zu beobachten iſt, namentlich das Zuſammenfließen von gleichen oder faſt gleichen (kaum wahrnehmbarer Dimenſionsunterſchied) Zellen kann als Iſogamie bezeichnet werden, die Hefe ſelbſt glaubt die Verfaſſerin zu den Zygoſaccharomyceten rechnen zu können. Ähnliche Hefen wurden zum erſtenmal von Barker gefunden, der auch ihnen dieſe Bezeichnung gegeben hat. Später wurden ſolche Hefen auch von Klöker, Krupff, Saito, Dombowsky und anderen gefunden.

Die Verfaſſerin berichtet noch von weiteren vier Zooglöen, die aus verſchiedenen Gegenden Rußlands ſtammten und dieſelben Eigenſchaften (mit kleinen Ausnahmen) wie die der oben beſchriebenen aufweiſen, und meint, daß dieſe Tatſache die Annahme von der weiten Verbreitung dieſes Organismus beſtätigt, nicht nur in Weſt- und Oſteuropa, ſondern auch in Oſtaſien.

Zum Schluß ſtreift die Verfaſſerin noch kurz die Frage der Verwendbarkeit dieſes Teekwaß als Genuß- und Heilmittel. Da ſein Geſamtſäuregehalt (umgerechnet auf Milchſäure) 0,05 pCt. nach drei bis vier Tagen, und 0,5 pCt. nach zweiwöchentlichem Wachstum beträgt, iſt er dem in Rußland ſtark verbreiteten Brotkwaß ſehr ähnlich, der einen Geſamtſäuregehalt (umgerechnet auf Milchſäure) von 0,45—0,48 pCt. beſitzt und ſomit keinen erheblichen Schaden dem geſunden Organismus bringen kann.

(Aus dem Botaniſchen Laboratorium der Frauenhochſchule für Medizin zu St. Petersburg.)

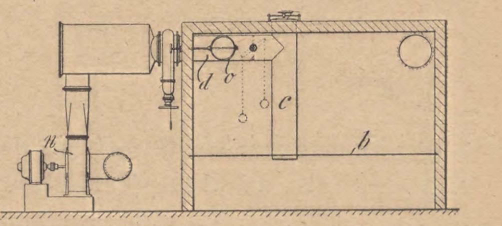
Zamkow.

Auszüge aus den Patentſchriften.

Geſchloſſener Keimkaſten zur Grünmalzbereitung unter zeitweiſem Luftabſchluß.

Oskar Goettel in Leipzig.

Geſchloſſener Keimkaſten zur Grünmalzbereitung unter zeitweiſem Luftabſchluß nach Patent 264 370, dadurch gekennzeichnet, daß die einerſeits mit einem Gebläſe (n), andererſeits mit dem unterhalb der Keimhorde (b) befindlichen Kaſtenraum in Verbindung ſtehenden Luftleitungen (c, d) mit einer oberhalb der Keimgutſchicht in den Kaſten ausmündenden Abzweigung (o) verſehen ſind, und daß dieſe ſowie die Leitungen (c, d) ſo geſchaltet werden können, daß eine Belüftung des Keimgutes von unten nach oben und umgekehrt durch dasſelbe Gebläſe (n) erfolgen kann.



(D. R. P. Nr. 264 384 vom 3. November 1912; Zuſatz zum Patent 264 370.)

Zählwerk für Vorrichtungen zum Reinigen von Rohrleitungen.

Louis Gerold in Halle a. S.

Zählwerk für Vorrichtungen zum Reinigen von Rohrleitungen, dadurch gekennzeichnet, daß das in die Rohrleitung einſtrömende Reinigungsmittel in die Anzeigevorrichtung abgelenkt wird und hier einen auf die Zähleinrichtung wirkenden Kolben bewegt, deſſen Kolbenſtange in ihrer äußerſten Stellung durch einen zweiten Kolben ſo lange geſperrt gehalten wird, bis die Reinigung beendet und die hochſteigende Flüſſigkeit ſelbſt den zweiten Kolben bewegt und ſomit die Sperrung löſt.

(D. R. P. Nr. 261 118 vom 6. Januar 1911.)

6. Dezember 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 49.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei
in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich,
E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr,
O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.**
redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die Mineralbeſtandteile der diesjährigen Gerſten. S. 609.
Analyſengang der Bitterſtoffbeſtimmung durch Kalterxtraktion mit Tetrachlorkohlenſtoff. S. 610.
Brauerei-Maſchinen-Ausſtellung 1913. S. 611.
Die im Oktober 1913 unterſuchten Biere. S. 614.
Zur Transportfaßfrage. S. 616.
Pechſchaber „Patent Deckert". S. 616.
Das chemiſche Feuerlöſchweſen. S. 617.
Literatur. S. 617.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 618.
Patent-Angelegenheiten. S. 618.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die Mineralbeſtandteile der diesjährigen Gerſten.

Von **F. Schönfeld.**

Die Gerſten dieſes Jahres ſtellen ſich wieder, wie in der vorigen Nummer der „Wochenſchrift" unter Mitteilung einer Reihe von Analyſen dargetan werden konnte, als in mancher Hinſicht von ſcharf ausgeprägter, von den Jahren zuvor erheblich abweichender Natur, in chemiſcher ſowohl wie phyſikaliſcher Hinſicht dar. In ihrem Gehalt an Eiweiß und Stärke zeigen ſie große Ähnlichkeit mit der 1911er Ernte. In ihrem Gehalt an Mineralſtoffen dagegen ſind ſie mehr mit dem 1912er Jahrgang gleichzuſtellen.

Es war ſchon darauf hingewieſen worden, wie ſich der diesjährige Gerſtenjahrgang durch einen ſehr hohen Gehalt an Alkaliphosphorſäure hervorhebt, und wie gerade dieſes Moment ganz beſonders geeignet iſt, den Jahrgang 1913 zu kennzeichnen. Denn Zahlenwerte in der Höhe wie ſie in dieſem Jahre gefunden werden, konnten weder in dem Jahre zuvor, noch bei der Gerſte von 1911 ermittelt werden. Es ſpringt beſonders der Umſtand in die Augen, daß faſt ausnahmslos die Zahlen für den Alkaliphosphorſäuregehalt bei den einzelnen Gerſten ſich verhältnismäßig recht nahe kommen, und daß wirklich niedrige Werte, wie ſie z. B. 1911 gefunden wurden, überhaupt nicht angetroffen worden ſind. Man muß daraus ſchließen, daß die für die Entſtehung der Alkaliphosphorſäure erforderlichen Vorausſetzungen im großen und ganzen in den Gerſtenanbaugebieten gleich günſtig geweſen ſein müſſen.

Neben den in der vorigen Veröffentlichung aufgeführten chemiſchen anorganiſchen Beſtandteilen ſind auch wieder Beſtimmungen von Kalk und Magneſia ausgeführt worden. In bezug auf beide Beſtandteile ergeben die Analyſen, daß der diesjährige Gerſtenjahrgang mehr davon enthielt als die der Jahre zuvor.

Es war ſchon in Nr. 30 dieſes Jahrgangs der Wochenſchrift von uns Veranlaſſung genommen, vergleichende Betrachtungen anzuſtellen zwiſchen den von uns gefundenen Kalkwerten und den in der Literatur niedergelegten Zahlenangaben. Wenn da ſchon von uns darauf hingewieſen werden konnte, daß früher gefundene Zahlenwerte in den meiſten Fällen niedriger ſind als die von uns ermittelten, ſo gilt das für die Kalkzahlen dieſes Jahres in noch erhöhtem Maße. Die diesjährigen Gerſten ſind noch reicher an Kalk wie die der beiden letzten Jahre. Unſere früher ausgeſprochene Andeutung, wonach es den Anſchein hat, als ob die Gerſte unter den jetzigen Kulturverhältniſſen in höherem Maße wie früher in der Lage iſt, Kalk aufzunehmen, ſcheint hiermit einen weiteren Stützpunkt gefunden zu haben.

Gemäß der durch frühere Unterſuchung ermittelten Beziehung zwiſchen Kalk und Magneſia und der auch durch unſere eigenen erfolgten Beſtätigung ſtellt ſich auch bei der Gerſte dieſes Jahres dieſelbe Beziehung wieder ein, wonach der Magneſiagehalt faſt um das doppelte ſo hoch iſt, wie der Gehalt an Kalk. Wie letzterer aber ſich höher ſtellt als bei den Gerſten der vorhergehenden Jahre, ſo überſteigt auch der Magneſiagehalt der diesjährigen Gerſten den der beiden Jahre zuvor.

Die Kennzeichnung der 1913er Gerſte in ihren Mineralbeſtandteilen, wie ſie vorſtehend beſprochen worden ſind, iſt aber damit noch keine umfaſſende und erſchöpfende. Prüft man auch noch die für Kieſelſäure gefundenen Zahlen, ſo läßt ſich zwangslos ein weiteres Moment für die Charakteriſierung herausfinden. Bei Gegenüberſtellung mit den für die Gerſten 1911 bzw. 1912 gefundenen Zahlenwerten ergibt ſich eine keineswegs als unweſentlich anzuſprechende Unterſcheidung, und zwar inſofern, als die diesjährigen Gerſten einen höheren Gehalt an Kieſelſäure aufweiſen. Zweifellos iſt das wieder nur eine Folge der unter den eigenartigen Temperatur-, atmoſphäriſchen und allgemeinen Kulturverhältniſſen erfolgten beſonderen Beeinfluſſung der Gerſtenpflanze, welche zur Ausbildung eines großen, vollen ſchweren und recht gleichmäßigen Kornes geführt hat. Dabei hat ſich aber eine in Anbetracht des hohen Stärke- und niederen Eiweißgehaltes zu erwartende beſonders feine Spelzenbeſchaffenheit nicht herausgebildet. Gerade in dieſem Jahre zeigt die Gerſte trotz ihres ſehr hohen Gehaltes an Stärke eine derbe Spelzenbildung und vielfach wird man bei der rein ſubjektiven Beurteilung durch dieſes Moment ſehr leicht irregeführt über den wirklichen brautechniſchen Wert, den man meiſt viel niedriger einzuſchätzen geneigt iſt, als er in Wirklichkeit iſt. Die derbere Geſtaltung der Spelze kommt nun auch in dem hohen Wert an Kieſelſäure zum Ausdruck.

* * *

Konnte durch die von uns ausgeführten Analyſen ein Geſamtbild entworfen werden, das für die einzelnen Gerſten mit mehr oder weniger geringen Abweichungen in gleicher Weiſe zutreffend iſt, ſo ſorgt die Natur wieder ſelbſt dafür, daß die Bahnen der Entwicklung nicht für alle ohne Ausnahme in gleicher Richtung verlaufen. Wie de Vries feſtſtellte, können plötzlich, gewiſſermaßen ſprungweiſe, aus einer Gruppe von Millionen gleicher Pflanzen Mutationen hervorgehen, welche ganz andere, nicht durch allmähliche Übergänge erklärbare Formen oder Eigenſchaften aufweiſen.

Neben den von uns unterſuchten Gerſten, von denen wir die Analyſen in voriger Nummer der Wochenſchrift mitteilen konnten, kam uns auch eine für unſere Hochſchulbrauerei angebotene Gerſte unter die Hände, welche, obwohl in Form und Ausſehen durchaus normaler Natur, einen Gehalt an Mineralſtoffen indes aufwies, wie er in ſo niedrigem Betrage bei keiner einzigen Gerſte, weder dieſes noch des vorigen und ſelbſt vorvorigen Jahres, gefunden iſt. Sie hatte bei

Gerſte 1913.

Laufende Nummer	Kalk, Prozent in der Trockenſubſtanz	Magneſia, Prozent in der Trockenſubſtanz
1	0,165	0,227
2	0,163	0,192
3	0,154	0,197
4	0,100	0,217
5	0,186	0,223
6	0,159	0,237
7	0,100	0,191
8	0,145	0,253
9	—	0,242
10	0,140	0,226
11	0,158	0,238
12	0,103	0,252
13	0,143	0,208
14	0,166	0,216
15	0,141	0,254
16	0,161	0,244
17	0,167	0,234
18	0,101	0,254
19	0,129	0,242
20	0,170	0,224
	0,144	0,228

einem Eiweißgehalt von 11,8 pCt. und einem vollen, großen Korn nur 2,08 pCt. Aſche, 0,355 pCt. Kieſelſäure, 0,105 pCt. geſamtlösliche Phosphorſäure, 0,088 pCt. Alkaliphosphorſäure, 0,588 pCt. Geſamtphosphorſäure, 0,125 pCt. Kalk und 0,175 pCt. Magneſia. Sie ſtammt aus der Mark und war auf einem leichten Boden gewachſen, hinter Rüben geſät und in einer Wirtſchaft geerntet, welche Stalldung reichlich verwendet. Es kann nicht anders ſein, als daß hier ganz beſondere Umſtände mit im Spiele ſind. Vielleicht, daß das Wachstum durch auffällig lange Trockenheit beeinflußt, und daß vielleicht auch ein an geeigneten Mineralſtoffen verarmter Boden benutzt iſt, wodurch die auffällige Unterernährung der Gerſte erklärt werden könnte.

Analyſengang der Bitterſtoffbeſtimmung durch Kaltextraktion mit Tetrachlorkohlenſtoff.

(Mitteilung auf der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **R. Heibriger**.

In der W. f. Br. 1913, Nr. 12, 13 veröffentlichte der Verfaſſer über das Ergebnis einer größeren Verſuchsreihe, welche im hieſigen Laboratorium ausgeführt wurde, um auf ihrer Grundlage eine einfache, ſichere, und ſchnelle Methode zur Ermittlung des Hopfenbitterſtoffs auszuarbeiten. Auf der Oktobertagung 1913 hat ferner O. Neumann über die Prinzipien dieſer neuen Hopfenanalyſe Vortrag gehalten. Da dieſe Veröffentlichungen reges Intereſſe in den beteiligten Kreiſen hervorgerufen haben, wie wir aus den uns zukommenden Anfragen zu erſehen Gelegenheit hatten, ſei im Nachſtehenden eine genaue Analyſenvorſchrift für dieſe Unterſuchung gegeben, während bezüglich der für den Analytiker nicht unmittelbar wichtigen Punkte auf die zitierten Originalveröffentlichungen hingewieſen ſei.

Das Weſen der Kaltextraktion des Hopfenbitterſtoffs mittels Tetrachlorkohlenſtoff beſteht darin, daß die zu extrahierende Subſtanz mit dem Löſungsmittel durch Bewegung in einem Schüttelapparat in innige Berührung gebracht wird. Die Extraktion der Bitterſäuren iſt nach unſeren Erfahrungen in zwei Stunden beendigt, doch haben wir 2½ Stunden dafür angenommen, da unſere Waſſerbeſtimmung 3 Stunden beanſprucht, eine Abkürzung des Extraktionsvorganges unter 2½ Stunden alſo zur Zeit ohnedies bedeutungslos und die Arbeit des Analytikers bei der gegebenen Anordnung hierdurch nicht mehr belaſtet erſcheint. Einſchließlich der Filtration und Titration nimmt ſodann die Beſtimmung im ganzen 3 Stunden in Anſpruch, alſo dieſelbe Zeit, welche die Beſtimmung des Waſſergehaltes erfordert. Durch die Verlängerung der Extraktion von 2 auf 2½ Stunden wird die Sicherheit der Ausbeutung feuchten Hopfens, welcher dem Eindringen des Löſungsmittels etwas mehr Widerſtand entgegengeſetzt, noch erhöht. Von einer Gleichheit des Löſungsvermögens des Tetrachlorkohlenſtoffs und des Petroläthers kann man ſtreng genommen nicht ſprechen; denn Kohlenſtofftetrachlorid iſt ein einheitlicher chemiſcher Körper und muß derſelben Subſtanz gegenüber ſtets genau dasſelbe Löſungsvermögen beſitzen, was man von einem Gemiſch, wie Petroläther es darſtellt, natürlich nicht ſagen kann. Jedoch gibt Schüttelung mit Tetrachlorkohlenſtoff bei Zimmertemperatur innerhalb des Verſuchsfehlers gleiche Reſultate, wie der Petroläther mit den Siedegrenzen 30°/50° nach den vormals feſtgeſetzten Bedingungen, in der Wärme angewendet, ergeben hat. Als identiſch iſt das lytiſche Vermögen gegenüber den Inhaltsſtoffen des Hopfens bei den beiden Subſtanzen wohl auch nicht zu bezeichnen, wenn man berückſichtigt, daß ein der β-Bitterſäure naheſtehendes bitteres Produkt bekannt iſt, welches in Petroläther nicht, wohl aber in Tetrachlorkohlenſtoff löslich iſt. (Vgl. W. f. Br. 13, Nr. 40 „Über die Löslichkeit der Inhaltsſtoffe des Hopfens“.) Da eine möglichſt völlig gleiche und einheitliche Ausführung der Analyſe nur vorteilhaft ſein kann, glaubten wir die von uns erprobten Bedingungen bis in alle Einzelheiten in die Vorſchrift mit aufnehmen zu ſollen. Das Hopfenmuſter ſoll gleichmäßig aus verſchiedenen Stellen des Ballens oder der Büchſe gezogen werden; auf dieſe Weiſe ſind ca. 200 g zu entnehmen und, um die Änderung im Waſſergehalt während des Transports auszuſchließen, in einer entſprechend großen Blechſchachtel oder in Kiſtchen an die Unterſuchungsſtelle einzuſenden.

Die Ausführung der Analyſe erfolgt, wie nachſtehend beſchrieben. Das eingeſandte oder vorſchriftgemäß gezogene Hopfenmuſter wird von etwa vorhandenen Steinchen uſw., nicht aber von Hopfenſtengeln befreit; 40 g der Durchſchnittsprobe werden in einer Meſſermühle zerkleinert und durchgedreht. In den erſten Anteilen, welche die Mühle paſſiert haben, wird die Waſſerbeſtimmung ausgeführt, alſo in denjenigen Anteilen, welche die Mühle verlaſſen haben, ehe noch das Mahlgut infolge der Reibungswärme Waſſer verloren hat. Für die Waſſerbeſtimmung dienen die erſten 3–4 Gramm Subſtanz. In dem Reſt, der die Mühle verläßt, wird die Bitterſtoffbeſtimmung und eine zweite Waſſerbeſtimmung ausgeführt, welche letztere nur zur Umrechnung des Bitterſtoffs auf Hopfentrockenſubſtanz dient. Zur Feſtſtellung des Waſſergehaltes im Hopfenmuſter werden die zuerſt erhaltenen ca. 3 g Hopfenmehl 3 Stunden bei 105° C. im Trockenſchrank getrocknet. Die zweite Waſſerbeſtimmung (Hilfswaſſerbeſtimmung) zur Berechnung des Prozentgehaltes der Bitterſäuren in Trockenſubſtanz wird mit einer Probe der Hauptmenge des Mahlgutes vorgenommen und im übrigen in gleicher Weiſe verfahren.

Zur Bitterſtoffbeſtimmung werden 10 g des Feinmehls in einen Glaszylinder mit etwa 2 cm lichtem, kurzem Halſe gebracht, der 400—450 ccm Volumen und etwa 25 cm Geſamthöhe (einſchließlich des Halſes) beſitzt. Im Meßkolben bei 15° C. abgemeſſene 250 ccm Tetrachlorkohlenſtoff werden über das Hopfenmehl gegoſſen, der Zylinder mittels Korkſtopfens verſchloſſen und in den Schüttelapparat eingeſpannt. Glasſtopfen mit Einſchliff haben ſich als weniger brauchbar erwieſen, wie gute Korkſtopfen. Nach 2½ſtündigem Schütteln, welches derart ausgeführt werden ſoll, daß in einer Minute etwa 15 Umdrehungen erfolgen, wird die Extraktionsflüſſigkeit durch ein Faltenfilter dekantiert; nachdem etwa 40 ccm abgelaufen ſind, gießt man aufs Filter zurück und wiederholt dies nochmals, falls die Flüſſigkeit nicht klar iſt, was aber nur ganz ſelten vorkommt. Nachdem 120 ccm klar abgelaufen ſind, werden 100 ccm bei 15° C. abgemeſſen, zur Titration verwendet. Die 100 ccm des Filtrates werden mit 50 ccm neutralem Alkohol von 96 pCt. gemiſcht und mit $\frac{n}{10}$ Kalilauge unter Phenolphtalein auf rot titriert. Wenn der Alkohol neutral iſt, erübrigt ſich die blinde Beſtimmung. Die Ausrechnung erfolgt nach den Angaben Lintners.

Die verbrauchten Kubikzentimeter $\frac{n}{10}$ Kalilauge geben die Prozente Bitterſtoff im Hopfenfeinmehl an; auf Trockenſubſtanz berechnet man in bekannter Weiſe, z. B.:

Waſſergehalt des extrahierten Feinmehls . . . . = 12 pCt.
(Hilfswaſſerbeſtimmung)

Verbrauchte Kubikzentimeter
$\frac{n}{10}$ Kalilauge für 100 ccm Filtrat = 13,25 ccm

100 g Hopfenfeinmehl enthält
100 – 12 = 88 g Trockenſubſtanz;

100 g Feinmehl = 88 g Trockenſubſtanz enthalten 13,25 ccm, demnach

$$100\ \text{g} = \frac{13{,}25 \cdot 100}{88} = 15{,}05\ \text{g (pCt.)}$$

Bitterſäure in der Trockenſubſtanz.

Brauerei-Maſchinen-Ausſtellung 1913.

Von K. Fehrmann und M. Schirmer.

(Fortſetzung.)

Borſari & Cie., Zollikon-Zürich, ſtellten eine „Ebon"-Platte mit Zementumhüllung aus. Außerdem wurde die Ecke eines Gärbottiches gezeigt, an der man deutlich die Auskleidung der Bottiche mit Ebonit ſehen konnte.

Die ausgeſtellte Platte hatte eine Größe von 4 : 2 m.

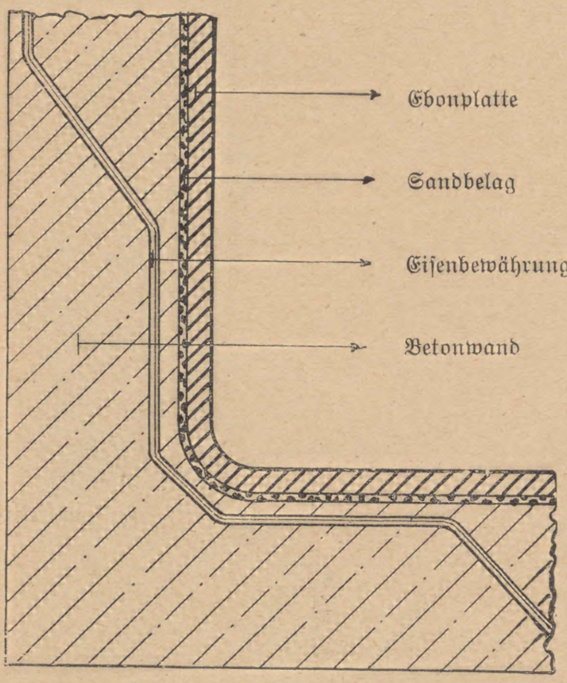


Abb. 9. Ecke eines Zementbottichs mit Ebonplatten von Borſari & Cie., Zollikon-Zürich.

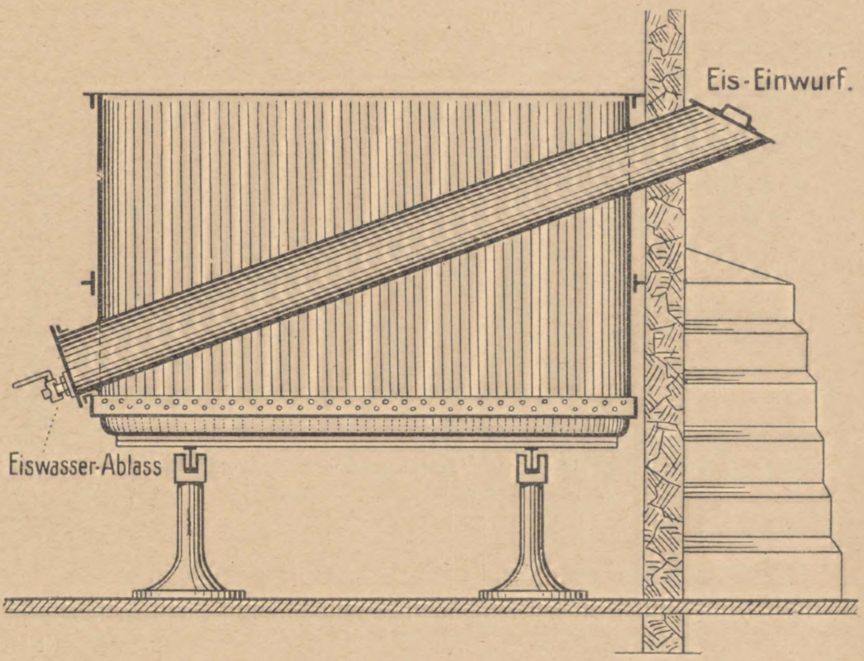


Abb. 10. Gärbottich mit eingebautem Kühlrohr von G. Weineck, Saalfeld (Thüringen).

Die 15 mm dicken Auskleideplatten werden aus einer organiſchen, ſchmelzbaren Kompoſition erzeugt, deren eine Seite mit einem gut haftenden Sandbelag verſehen iſt, während die andere Seite eine glatte, porenfreie Oberfläche bildet.

Die Befeſtigung der Platten (Abb. 9) auf Beton geſchieht mit Zement, welcher ſich mit der Sandſchicht ſehr gut verbindet. Bekanntlich wird die Oberfläche durch die Sandſchicht, welche mit dem Beton in Berührung kommt, ganz bedeutend vergrößert, wodurch auch die Verbindung mit dem Beton eine feſtere wird.

Zum Bau ſolcher „Ebon"-Plattenbottiche werden möglichſt große Platten verwendet, damit die Anzahl der Fugen gering wird. Dieſe werden mit der gleichen Ebonmaſſe zugeſchmolzen, damit eine fugenloſe, porenfreie Innenfläche entſteht.

Die Ebonplatten haben die wichtige Eigenſchaft, daß ſie dem ungleichen Ausdehnungskoeffizienten des Zementes widerſtehen und Rißbildungen ausgeſchloſſen ſind.

Die mit dem Zement in Berührung kommende Ebonſchicht iſt gegen die alkaliſchen Einwirkungen des Zementes widerſtandsfähig, eine Verſeifung tritt daher nicht ein, Ausbauchungen, Blaſenbildungen, Senkungen oder ſogar ein Loslöſen der Platten iſt ausgeſchloſſen.

Die Reinigung ſolcher Bottiche iſt infolge der porenfreien, glatten Oberfläche einfach, alle bekannten Löſungs- und Desinfektionsmittel können verwendet werden.

Der mit der Zeit ſich feſtſetzende Bierſtein kann mit kauſtiſcher Soda oder auf mechaniſchem Wege mit feinen Stahlſpänen entfernt werden.

Die Firma W. Bälz & Co., G. m. b. H., Düren, ſtellte aus: einen viereckigen Reinaluminiumgärbottich von 140 hl, ein Lagerfaß von 70 hl und ein Druckgefäß von 20 hl. Die Behälter ſind nach dem autogenen Schweißverfahren hergeſtellt, fugen- und nahtlos, und haben ſich in mehrjährigem Betrieb bewährt.

Die Pfaudler-Werke in Schwetzingen (Baden) zeigten ein viereckiges Gärgefäß, welches bei 2900 : 2900 mm und 2500 mm lichter Höhe ein Faſſungsvermögen von 182 hl hat. Dieſe rechteckigen Gärbottiche werden in verſchiedenen Größen je nach den Bedürfniſſen der Brauerei hingeſtellt. Die Firma zeigte ferner einen Teil eines liegenden Lagergefäßes mit angeſchweißtem Boden ſowie zwei auf 3 Atm. geprüfte Drucktanks, den einen nahtlos aus einem Stück, den zweiten aus zwei in der Mitte zuſammengeflanſchten Teilen beſtehend.

Die Mannesmannröhren-Werke brachten verſchiedene eiſerne Fäſſer zur Ausſtellung, die an Stelle des bisherigen Lack- oder Emailleüberzuges einen galvaniſchen Silberniederſchlag zeigten, welcher in bezug auf Haltbarkeit und Konſervierung des Bieres beſondere Vorzüge haben ſoll.

Das Verſilberungsverfahren für Inneniſolation von den erwähnten Behältern dürfte ſpeziell für das Brauereigewerbe beſonders geeignet ſein, weil einmal Silber gegenüber Bier vollkommen indifferent iſt und weiter die Silberauflage unbedingt feſt haftet, ſo daß irgendwelche Verletzungen der Silberſchicht durch unſachgemäßes Reinigen uſw. ausgeſchloſſen ſind. Dieſer Umſtand läßt für die bislang aufgekommene Emaille eine ſtarke Konkurrenz befürchten, denn bekanntlich wird das Reinigen der Bottiche ſehr oft unvorſichtig vorgenommen und dadurch die Emailleſchicht gefährdet oder ſogar verletzt.

Die Firmen Hanner & Hering in Leipzig, F. L. Oſchatz in Meerane und Stiebereitz & Müller in Apolda ſtellten gemeinſchaftlich ihre „iſolierten Aluminium-Gär- und Lagergefäße, Patent Bergſten", aus, die aus einem Reinaluminiumeinſatz, einer Iſolierung um dieſen und einer äußeren Verſteifung beſtehen. Die Gärbottiche wurden bereits im Jahre 1911 beſchrieben und ſind auch in der Praxis ſchon bekannt. Zum erſtenmal war hingegen ein iſoliertes Aluminiumlagerfaß liegender Anordnung ausgeſtellt zu etwa 50 hl Inhalt. Der $2^1/_2$—3 mm ſtarke Reinaluminiumbelag iſt innen ohne jede Ringfuge, ſämtliche Nähte ſind ſauber autogen geſchweißt und glatt bearbeitet. Die iſolierten Aluminiumlagerfäſſer bieten daher ſowohl durch ihre ſilberhellen Metallflächen als auch druch ihre vollkommen ritzen- und fugenloſen Innenflächen eine große Betriebsſicherheit und Gewähr für reine Nachgärung. Die Iſolierung macht das Aluminium widerſtandsfähig und der ſtabile Außenbehälter hält einerſeits den Bierdruck aus und andererſeits ſoll er den Aluminiumbehälter vor Stoß und Verbeulen ſchützen. Die Fäſſer laſſen ſich in jeder Größe und Form herſtellen.

Maſchinenfabrik Grevenbroich in Grevenbroich. Dieſe Firma hatte ihre glasemaillierten Gefäße ausgeſtellt. Beſonders fällt an dieſen Gefäßen die glatte und ſehr helle Emaille auf, die es ermöglicht, auch die geringſten Schmutzſtellen, die auf dunklem Grunde dem Auge ſchwer bemerkbar ſein würden, leicht zu erkennen.

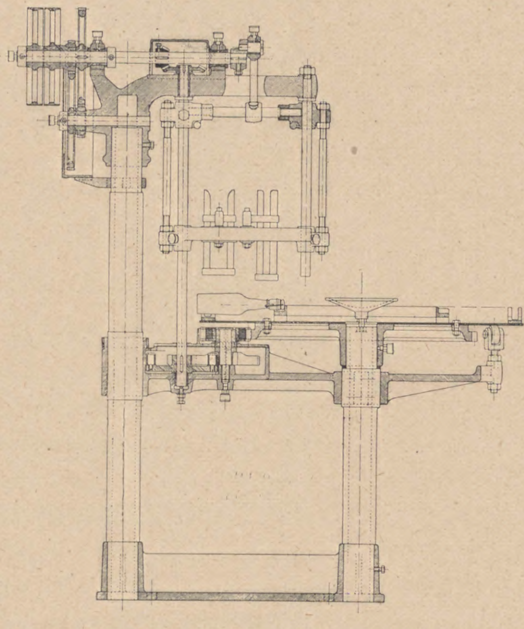


Abb. 11. Flaſchenetikettiermaſchine des Triplexwerkes O. Vogel, Berlin.

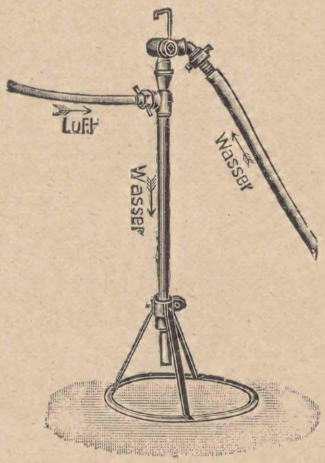


Abb. 12. Waſſerſtrahl-Luftſauger von Prandtl, München.

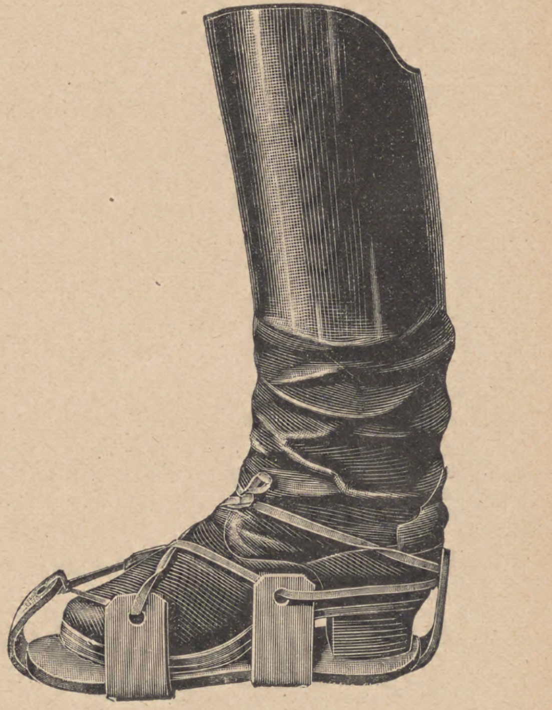


Abb. 13. Bundſohlen von Prandtl, München.

Man ſah ein liegendes Lagergefäß, das auf der einen Seite einen vertieften, angeſchraubten und auf der anderen einen nahtlos angeſchweißten Kopfboden aufwies. Dieſes Gefäß war durch einen beiderſeitig emaillierten Zwiſchenboden in zwei voneinander unabhängige Abteilungen getrennt. Dieſe Abteil-Lagergefäße erfreuen ſich neuerdings einer großen Beliebtheit. Die Firma hat bereits mehrfach derartige Gefäße geliefert, unter anderen ſolche, die bei einer Länge von etwa 26 m einen Inhalt von 1555 hl haben und deren einzelne Abteilungen etwa 517 hl faſſen.

Ferner war ausgeſtellt: Ein Gärgefäß von 137 hl Inhalt mit einem vertieften geraden, nach oben leicht gewölbtem Boden, deſſen Form ein feſtes Abſetzen der Hefe ermöglichen ſoll, außerdem noch ein Druckgefäß von 35 hl Inhalt, das für einen Druck von 3 Atmoſphären bemeſſen iſt.

Die Maſchinenbau-Anſtalt *Humboldt in Cöln-Kalk* ſtellte einen Getreidetrockner zur Schau, der ſchon 1912 ausgeſtellt war. Er iſt beſchrieben und abgebildet in der Wſchr. f. Br. 1913, Nr. 11, S. 172. Neu war der ausgeſtellte Lagertank.

Der Humboldtſche Tank zeigt durch die oben angeordnete ausgepreßte Stoßkappe ein ungewohntes Bild. Dieſe Kappe, die in der Längsrichtung nach hinten zu verläuft, dient dem Zweck, die Anordnung ſämtlicher Armaturen vorn, in leicht erreichbarer Nähe des Bedienungsganges zu ermöglichen. Außerdem geſtattet die Kappe eine vollkommene Ausnutzung des Tanksfaſſungsraumes. Bei liegenden zylindriſchen Tanks oder Holzfäſſern wird durch die erforderliche ſtarke Schräglagerung oben und hinten ſtets ein Luftraum verbleiben. Die Humboldtſchen Tanks werden auch in ſtehender Anordnung gebaut und in dieſer auf Verlangen als Druckgefäße zu Abfüllzwecken ohne Druckregler, für Spannungen bis zu 3—5 Atm. ausgeführt. Sind die vorhandenen Kellerverhältniſſe dafür geeignet, dann kommt zur Vermeidung zu hoher Bierſtandsſäulen eine etagenförmige Übereinanderanordnung in Frage.

Der Innenüberzug „Impreſſit" beſteht aus einem immunen, gefügigen und doch haltbaren Material, deſſen Auftragung vermittelſt heißer Druckluft und eines Spritzapparates erfolgt. Werden Ausbeſſerungen erforderlich, dann können dieſe vom Brauereiperſonal auch ſelbſt vorgenommen werden.

Die Tanks werden vollkommen geſchweißt aus einem Stück, auf Wunſch auch geteilt angeliefert.

Eine Ausſtellung von großer Reichhaltigkeit brachte die Spezialfabrik für Brauereiartikel und Tankarmaturen, *A. Krahmer & Cie., Köln-Lindenthal*, zur Schau.

Die Firma fabriziert ſämtliche Armaturen zu Tanks aller Art, wie Einfüll- und Ablaßvorrichtungen verſchiedener Syſteme, Lufthähne, ſowie dieſelben Armaturen für Holzlagerfäſſer und Gärbottiche und die Anſtichvorrichtungen für Transportfäſſer.

Es wurden verſchiedene neuartige Anſtichvorrichtungen für Gefäße aller Art gezeigt, welche den großen techniſchen Fortſchritt der letzten Jahre auch auf dieſem Gebiete erkennen laſſen.

Ein in vollkommener Weiſe ausgerüſteter Lagertank erhält einen Überlaufverhüter mit Signalpfeife, kleines oberes Bierſtandglas zur Beobachtung des Vollwerdens, Dom mit Hebelgewichts-Sicherheitsventil, der zugleich als Spundapparat verwendbar iſt, eine Luftleitung, zur bequemen Bedienung auf Mannshöhe heruntergeführt, eine automatiſche Klappenbüchſe unter dem Mannloch zum ſchaumfreien Einfüllen und Ablaſſen der Tanks, ferner einen unteren Ablauf für Reſtbier, Geläger und Spülwaſſer, Zwickel und Thermometer, ſowie Manometer.

Die *Metalliſator-G. m. b. H., Berlin NW. 7, Dorotheenſtr. 35*, führte ein Verfahren vor, allerlei Gegenſtände mit einem Metallüberzug zu verſehen. Dieſem Schoopſchen Metall-Spritzverfahren liegt der Gedanke zugrunde, dichte metalliſche Überzüge durch Zerſtäuben und Aufſchleudern von geſchmolzenem Metall in ſtaubfeiner Zerteilung auf beliebigen Flächen herzuſtellen, wobei das

Schmelzen und die Zerſtäubung des Metalles mittels Waſſerſtoff und Sauerſtoff, das Aufſchleudern mittels Preßluft bewirkt wird. Das Verfahren erinnert in der Idee an die bekannten Spritzmethoden zum Auftragen von Farbanſtrichen, Bronzelacken uſw.

Ein Anwendungsgebiet für das Schoopſche Metallſpritzverfahren iſt auch die große Gruppe der Brauerei-, Gär-, Lager- und Verſandgefäße. Für dieſe ſpielt die Möglichkeit des Verfahrens eine beſondere Rolle, auch das Aluminium, deſſen Verarbeitung bisher nur für ſich allein, nicht im Zuſammenhang mit anderen Stoffen in vorteilhafter Weiſe möglich war, unter die Herrſchaft der Technik zu bringen. Die Fällung von Aluminium iſt bisher auf galvaniſchem Wege nicht gelungen. Nach dem Schoopſchen Verfahren macht das Aufſpritzen von Aluminium keine Schwierigkeiten, dabei iſt die Adhärenz z. B. auf Eiſen gut. Auch iſt jede beliebige Nachbearbeitung der Aluminiumüberzüge wie Hämmern, Drücken, Glätten uſw. ohne weiteres möglich. Welche Rolle das Aluminium heute in der Brauinduſtrie ſpielt, braucht hier nicht ausgeführt zu werden. Außer der geringen Stabilität beſtand noch ein Hinderungsgrund für die allgemeine Verwendung des Aluminiums, nämlich der hohe Preis.

Nach dem Schoopſchen Metall-Spritzverfahren iſt man nunmehr in der Lage, die vollen Vorteile eines aus reinem Aluminium beſtehenden Gefäßes zu erzielen, ohne doch die großen Koſten für ein ſolches aufwenden zu müſſen. Man iſt imſtande, eine Aluminiumſchicht in gewünſchter Stärke auf einer Unterlage von billigem, geeignetem Material aufzubringen und erhält ſo die gleiche Wirkung, wie wenn man ein Gefäß aus vollem Aluminium hätte. Die aufgeſpritzte Aluminiumſchicht iſt homogen und dicht und weiſt alle Vorzüge eines reinen Aluminiumgefäßes auf. Der Preis eines derartigen Gefäßes aber iſt gegenüber einem ſolchen aus Reinaluminium bedeutend niedriger.

Unter anderem ſoll ſich in einer Schweizer Brauerei ein ſchmiedeeiſerner, aluminierter Gärbottich befinden, der ſich ſeit acht Monaten zur Zufriedenheit bewährt. Ein anderer aluminierter Eiſenbottich, der längere Zeit mit Waſſer gefüllt ſtehen gelaſſen wurde, zeigte keinerlei Veränderung.

Die vom Schwelmer Eiſenwerk Müller & Co., Aktiengeſellſchaft, ausgeſtellten Gärbottiche und Bierlagertanks ſind im Innern ganz glatt und ohne Fugen. Die Bildung und Ablagerung von Bakterien iſt bei dieſen Gefäßen daher ausgeſchloſſen. Außerdem ermöglichen dieſe glatten Gefäße eine leichte Reinigung, ſo daß eine größere Sauberkeit als bei dieſen Behältern kaum denkbar iſt. Es leuchtet ein, daß dieſe aus einem Stück hergeſtellten und im Innern vollſtändig glatten Gärbottiche und Bierlagertanks Vorzüge gegenüber ſolchen Gefäßen beſitzen, die aus mehreren Teilen zuſammengeſchraubt oder genietet ſind und Fugen enthalten.

Eine Spezialität des Werkes ſind die auch auf der Ausſtellung zur Schau gebrachten Zeppelintanks, welche nach Art der Ballonnets der Zeppelinluftſchiffe übereinander oder nebeneinander geſchachtelt werden können und daher eine ſehr hohe Ausnutzung der Kellerräume geſtatten. Die größten emaillierten Tanks, die zurzeit aus einem Stück hergeſtellt werden, haben einen Inhalt von 330 hl und einen Durchmeſſer von 3000 mm bei einer Länge von 5100 mm.

Roſenzweig & Baumann, Kaſſel, hatten in dieſem Jahre einen Gärbottich ausgeſtellt, der, der Verſuchs- und Lehrbrauerei gehörend, von dieſer mit Schildkrötenglaſur geſtrichen und in dem ſchon manche Gärung vor ſich gegangen war. Das Streichen mit Schildkrötenglaſur wurde praktiſch gezeigt. Mit ſchnellen Strichen, einmal von oben nach unten, einmal von rechts nach links, wurde die Glaſur aufgetragen, der friſche Schildkrötenanſtrich wurde alsdann an eine bereitgehaltene Spiritusflamme gehalten, worauf ſich der Anſtrich entzündete und von ſelbſt mit lichtblauer Flamme abbrannte. In der Praxis wird es natürlich umgekehrt ſein, man wird alsdann die Flamme an die friſch geſtrichene Stelle des Bottichs halten. Ferner zeigte die Firma, daß man die Schildkrötenglaſurſchicht mit einer Sodalöſung und Bürſte abſcheuern kann, ohne daß eine Beſchädigung eintritt. Man ſah ferner die beiden Aufſtriche Argentol und Cupretol, ſilberne bzw. kupferne Anſtriche, die für das Äußere der Pfannhauben, für Rohrleitungen uſw. Verwendung finden ſollen, und die ſich neben ihrem metallenen Glanz durch eine außerordentliche Hitzebeſtändigkeit auszeichnen. Bei einer Unterſuchung im Kgl. Material-Prüfungsamt der Techniſchen Hochſchule, Berlin, wurde feſtgeſtellt, daß Argentol Wärme bis zu 600 ° widerſteht.

Kleinere Aufſtriche der bekannten Roſtſchutzfarbe Beſſemer, „Marke Ambos“, der Hochglanzfarben Vitralin und Sudhaus-Vitralin uſw. vervollſtändigten das Geſamtbild der intereſſanten Ausſtellung.

Guſtav Weineck, Saalfeld i. Thür., hatte einen eiſernen Gärbottich mit eingeſchweißtem Kühlrohr für Natureis-, Süßwaſſer- oder Solekühlung ausgeſtellt.

Dieſe Gärbottiche werden mit quadratiſcher, rechteckiger oder auch runder Grundfläche gebaut, und zwar in Größen von 20 bis 100 hl Inhalt. Durch den Bottich iſt ein Rohr von ober ſchräg nach unten hindurchgeführt, durch welches die Kühlung bewirkt und der bishr gebräuchliche Schwimmer erſetzt wird. Bei Natureiskühlung wird das Rohr einfach mit Eis angefüllt und das Schmelzwaſſer unten durch einen Hahn abgelaſſen. Da ſich der Eiseinwurf ev. außerhalb des Gärkellers anbringen laſſen kann, iſt eine Infektion des Bieres durch danebenfallendes Eis vollſtändig ausgeſchloſſen. Bei Einrichtung für Süßwaſſerkühlung wird das Kühlrohr oben und unten durch abnehmbare Deckel verſchloſſen und das kalte Waſſer von unten nach oben hindurchgeleitet. Damit bei Solekühlung chemiſche Einwirkungen des Salzwaſſers auf das Kühlrohr vermieden werden, iſt durch das Kühlrohr ein Kupferrohr hindurchgeführt, durch das die Sole geleitet wird. Das weite Kühlrohr ſelbſt wird mit Süßwaſſer angefüllt und überträgt ſo die Kälte auf den Bottichinhalt. Bei Stillſtand der Kühlmaſchine kann die Kühlung ebenfalls aufrecht erhalten werden, indem man je nach Bedarf das Kühlrohr mit Eis anfüllt. Da die Bottiche innen keinerlei ſcharfe Ecken aufweiſen, iſt eine Reinigung ſehr leicht und ſchnell vorzunehmen. Desgleichen iſt ein Abziehen der Hefe durch die ſeitliche Anordnung des Ablaßventils leicht zu bewerkſtelligen. Der Innenanſtrich der Bottiche iſt der bekannte Pecherſatz Mammut.

Die Vereinigten Faßfabriken A.-G., Caſſel, Berlin, Andernach, hatten vier große Holzlagerfäſſer von etwa 120 hl Inhalt ausgeſtellt und ſomit den Beweis erbracht, daß immer noch ein Intereſſe für hölzerne Lagerfäſſer und Bottiche beſteht. Dieſe Ausſtellung fiel wie immer durch die exakte und ſaubere Arbeit und beſonders durch das verarbeitete Material auf. Die Firma hatte die Aufſtellung von eiſernen Lagerfäſſern mit neutralem Innenanſtrich, die ebenfalls von ihr hergeſtellt werden, mangels Platz unterlaſſen. Auch bei den Exportfäſſern mußte man die exakte Arbeit, das verwendete Eichenſpaltholz und den kräftigen Beſchlag anerkennen. Dieſe Fäſſer werden jetzt auch nach dem vormals Drexlerſchen Patent hergeſtellt, d. h. ſie werden mit einem Druck von 60—100 Atmoſphären in entſprechende Formen hydrauliſch gepreßt, um ſie möglichſt feſt und gleichmäßig zu machen.

Hermann Teßnow, Berlin O. 34, Boxhagener Straße 35, zeigte, wie ſeit Jahren ſchon, ſeine bekannten Ent- und Bepichmaſchinen. Neuerungen weiſen die Maſchinen nur in einem Punkte auf. Es ſind nämlich auch diejenigen, die bisher nur für Handbetrieb gebaut waren, ſo eingerichtet, daß ſie auch mittels Transmiſſion betrieben werden können.

Die Firma Heinrich Lanz in Mannheim hatte auf der diesjährigen Brauerei-Maſchinen-Ausſtellung ein Modell ausgeſtellt, darſtellend den Schnitt des Zylinders einer Lokomobile mit Ventilſteuerung „Syſtem Lentz". Das Modell ließ die Einfachheit und Sicherheit dieſer Steuerung deutlich erkennen. Ferner wurde durch dieſes Modell die bekannte Lentz-Dichtung gezeigt, die die bisher üblichen Stopfbuchſen entbehrlich macht.

Als einzigſte Ausſtellerin in Flaſchen und Flaſchenverſchlüſſen war die Stralauer Glashütte Aktiengeſellſchaft Berlin-Stralau, die außer der Hauptfabrik in Stralau noch Zweigfabriken in Rauſcha und Rädnitz beſitzt.

Ferner ſtellte die Firma aus:

Bierkrüge und Bierkannen aus Glas, mit elegant vernickelten, polierten Meſſinghenkeln. Sie zeichnen ſich den bisher gebräuchlichen gegenüber durch Verwendung einer neuen geſetzlich geſchützten Armatur und durch beſonders geſchmackvolles Ausſehen aus und bilden eine Zierde jeder Tafel.

Das Triplex-Werk Otto Vogel, Berlin O. 27, Andreasſtr. 32, führte unter dem Namen Auto-Triplex" eine neue Flaſchen-Etikettier-Maſchine vor. (Abb. 11.) Dieſe Maſchine ließ der ſchon bekannten „Original-Triplex" gegenüber weſentliche Vorteile erkennen. Mit der einfachen „Auto-Triplex" Maſchine können in der Stunde über 3000 Flaſchen mit doppelten Etiketten verſehen werden; die Bauchetiketten wurden mit Datum automatiſch abgeſtempelt und die etikettierten Flaſchen automatiſch gezählt. Bei der neuen Maſchine iſt jeder Ketten- und Exzenterantrieb in Fortfall gekommen. Der rotierende Etikettentiſch iſt beibehalten worden. Der Antrieb desſelben iſt aber zwangsläufig und erfolgt durch einfachen Kurbel und Zahnradantrieb. Die neue Maſchine arbeitet im übrigen ruhig und exakt. Die Klebeſtoffbehälter öffnen und ſchließen ſich ſelbſttätig; die Klebeſtoffabgabe iſt ſo gleichmäßig und der Bedarf darin ſo gering, daß eine weſentliche Klebeſtofferſparnis älteren Syſtemen gegenüber die natürliche Folge iſt. Die Maſchine wurde in Verbindung mit einem ſelbſttätig arbeitenden Flaſchentransporteur vorgeführt. Mit dieſer Neuerung wird der Zweck verfolgt, die etikettierten Flaſchen von verſchiedenen Flaſchen-Etikettier-Maſchinen auf eine Sammelſtelle zu mit Filterpreſſen vertreten.

Die Firma Carl Prandtl in München war wie in früheren Jahren u. a. wieder mit Filterpreſſen.

Als eine erſtmals gebrachte Neuerung der Filterpreſſe ſind die der Ausſtellerin patentierten Heferahmen anzuführen. Durch Zwiſchenſchaltung derſelben zwiſchen die bisherigen gewöhnlichen Platten wird der Füllrahmen etwa um das $2^1/_2$ fache vergrößert. Mit einer ſolchen Hefepreſſe iſt man in der Lage, in handlicher und verhältnismäßig billiger Arbeitsweiſe das Bier auch aus der geſamten Bottichhefe zu gewinnen; natürlich kann in dieſer Preſſe gleichzeitig auch Faßgeläger mitfiltriert werden. Eine ſogenannte Zwiſchenabſchlußplatte bezweckt die Anpaſſung an den jeweiligen, quantitativ häufig wechſelnden Hefeabfall.

Die außerdem aufgeſtellten Druckfäſſer dienen beim Filterpreſſebetrieb zur Aufnahme des Filtergutes und mittels Druckluft zu deſſen Beförderung in die Preſſe. Sie werden aus verſchiedenem Material, wie Eiſen- und Stahlblech, genietet oder geſchweißt, Kupfer oder Holz, in ſtehender oder liegender Anordnung, mit Ständer oder fahrbar hergeſtellt; bei jeder Ausführung iſt praktiſche Handhabung und leichte ſichere Reinigungsmöglichkeit berückſichtigt.

Eine weſentliche Verbeſſerung der Arbeit des Ausgelägerns und Füllens der Druckfäſſer wird erreicht durch Abſaugen, was beſonders für größere Betriebe empfehlenswert iſt. Das Abſaugen wird in reinlichſter Weiſe bei genügend vorhandenem Waſſerdruck bewirkt durch einen Waſſerſtrahl-Luftſauger (Abb. 12). Von kleinen Artikel ſind erwähnenswert: Die ſehr praktiſchen, der Schonung des Überzuges in Bottichen und Lagerfäſſern aller Art dienenden Bundſohlen. Sie ſind aus Leder, raſch und paſſend über jeden Schuh anziehbar und von weit billigerem Preis wie die Gummi-Sandalen.

Weiterhin ſtellte die Firma aus: Gummikrücken zum Sammeln des Hefegeläges auf Kühlſchiffen, in Gärbottichen uſw., eine Filtertücher-Waſchmaſchine und Spundapparate.

Die Brauerei-Maſchinenfabrik Jacob Beierbach & Co., Heidelberg, beſchickte die Ausſtellung mit ihrem bekannten „Gambrinus Rahmenfilter ohne Siebe, mit runden Schnurdichtungen, Druckregler für Preßluftbetrieb, Transportfaßſpülmaſchinen mit Feder und rotierender Spritzdüſe, eine automatiſche Filtertücherpreſſe, einen iſobarometriſchen Faßfüllapparat.

Mit Würzekühlapparaten und ſolchen zur Tiefkühlung von Bier zur Vermeidung von Glutintrübungen war die Kühlapparate-Fabrik A. O. Klotz in Heidelberg vertreten. (Näheres darüber ſiehe Jahrg. 1913, Nr. 13, Seite 204 und 205.)

Die neue Etikettiermaſchine von Friedr. Doßmann, Iſerlohn arbeitet nach einem neuen Verfahren, das darin beſteht, daß die Maſchine bei Bügelverſchlüſſen den Verſchluß 2 mm anhebt, während dieſer Zeit die Zunge des Etiketts unter den Bügel ſchiebt und dann den Bügel wieder herunterdrückt.

Infolge dieſer Verſchlußſicherung wird die Nähe der Ausgußöffnung nicht mit Etikettenteilen beklebt und es iſt ausgeſchloſſen, daß Klebſtoff die Ausgußöffnung beſchmutzt.

Die Maſchine bringt den Klebſtoff nicht auf das Glas, ſondern auf das Etikett. Das Etikett wird aus dem Etikettenbehälter entnommen und transportiert, infolgedeſſen hängt das ſichere Hervorholen des Etikettes nicht von der Konſiſtenz des Klebſtoffes ab und wird ein Verſchmieren des Gefäßes durch Hervorquetſchen des Klebſtoffes vermieden.

Im Ganzen wird nur ein ſchmaler Streifen von etwa 1 qcm Fläche gummiert.

(Fortſetzung folgt.)

Die im Oktober 1913 unterſuchten Biere.

(Mitteilung aus dem analytiſchen Laboratorium der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **H. Keil**.

Die Anzahl der im Monat Oktober d. J. dem analytiſchen Laboratorium zur Unterſuchung eingeſandten Bierproben belief ſich auf 90; hiervon waren 80 untergärige und 10 obergärige Biere (1 Porter-, 1 Malz-, 1 Weißbier und 7 Süßbiere).

Von den untergärigen Proben waren 62 helle, d. h. lichtgelbe bis hellgoldgelbe Biere, und 18 dunkle, d. h. goldgelbe bis braunſchwarze Biere.

Die Stammwürze wurde in 36 Proben feſtgeſtellt, und zwar bei 25 hellen Bieren und 11 dunklen Bieren; ſie betrug bei den hellen Bieren im Höchſtfalle 12,78 pCt. Bllg., im niedrigſten Falle 7,64 pCt. Bllg. und bei den dunklen im Höchſtfalle 13,14 pCt. Bllg. und im niedrigſten Falle 10,19 pCt. Bllg.

Die Konzentration der Stammwürze betrug:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
7— 8 pCt. Bllg. bei . .	1	—
8— 9 „ „ „ . .	1	—
9—10 „ „ „ . .	1	—
10—11 „ „ „ . .	9	4
11—12 „ „ „ . .	10	2
12—13 „ „ „ . .	3	4
13—14 „ „ „ . .	—	1

Die ſcheinbare Vergärung ſtellte ſich auf:

	von hellen Bieren	von dunklen Bieren
50—55 pCt. bei	—	1
55—60 „ „	—	—
60—65 „ „	1	1
65—70 „ „	7	4
70—75 „ „	13	4
75—80 „ „	4	1

Von 36 auf Stammwürze und Vergärungsgrad unterſuchten Proben hatten 23 den Endvergärungsgrad erreicht, und zwar 17 helle und 6 dunkle Biere, d. h. 64 pCt. gegen 63 pCt. des vorigen Monats und 60 pCt. im Monat Auguſt.

Die Differenz zwiſchen dem Vergärungsgrade und dem Endvergärungsgrade war bei den hellen Bieren meiſt niedrig.

Von den in der Tabelle I angeführten endvergorenen Proben hatten die unter Nr. 1 bis 6 angeführten hellen Biere und das unter Nr 18 angeführte dunkle Bier einen niedrigen Endvergärungsgrad.

Die Zuſammenſetzung der endvergorenen Biere war folgende:

Tabelle I.

Nr.	Sacch.-Anz. pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad scheinbar pCt.	Vergärungsgrad wirklich pCt.
			Helles Bier.			
1	3,53	4,79	2,69	10,05	65,3	52,9
2	3,17	4,53	2,85	10,11	68,3	55,3
3	3,17	4,54	2,91	10,24	68,6	55,5
4	3,17	4,61	3,07	10,60	69,8	56,5
5	3,37	4,86	3,16	11,02	70,0	56,6
6	3,64	5,30	3,57	12,20	70,5	55,7
7	3,37	4,99	3,57	11,91	71,4	57,8
8	3,02	4,51	3,18	10,71	72,0	58,2
9	3,16	4,78	3,48	11,53	72,2	58,4
10	2,46	3,71	2,69	9,00	72,2	58,5
11	2,87	4,43	3,45	11,14	73,9	59,8
12	2,88	4,46	3,45	11,17	74,1	60,0
13	3,13	4,90	3,82	12,29	74,8	60,5
14	2,74	4,28	3,32	10,76	75,0	60,7
15	2,19	3,46	2,75	8,88	75,3	61,0
16	2,30	3,81	3,36	10,41	77,9	63,1
17	2,43	4,23	3,84	11,68	79,5	64,3
			Dunkles Bier.			
18	3,65	5,33	3,55	12,20	69,7	56,3
19	2,85	4,30	3,07	10,28	71,8	58,1
20	2,95	4,44	3,25	10,74	72,0	58,2
21	3,17	4,92	3,80	12,27	74,0	59,9
22	3,10	4,85	3,83	12,26	74,8	60,5
23	2,26	3,76	3,29	10,19	77,5	62,7

Die Anzahl von Proben mit niedrigem Endvergärungsgrad iſt wiederum groß.

Von den 75 auf Kleiſtertrübung unterſuchten Proben waren 2 kleiſtertrüb, d. h. 2,7 pCt. gegen 0 pCt. kleiſtertrübe im vorigen Monat und 1,3 pCt. im Monat Auguſt.

„Gut haltbar“ waren von 27 auf ihre Haltbarkeit geprüften Proben 11 Biere oder 40 pCt. gegen 20 pCt. im vorigen Monat und 45 pCt. im Monat Auguſt.

Bei den weniger haltbaren Bieren und 32 Proben, die bereits bei Ankunft trüb waren, wurde die Trübung hervorgerufen durch:

normale Hefe	bei	2	Proben
wilde Hefe allein	„	—	„
„ „ und Stäbchen . . .	„	3	„
„ „ „ Sarzina . .	„	4	„
„ „ „ Stäbchen und Sarzina	„	28	„
Stäbchen allein	„	2	„
Sarzina „	„	3	„
Stäbchen und Sarzina . . .	„	6	„
Eiweiß	„	—	„
Metalleiweiß	„	—	„
Kleiſter	„	—	„

Zur Prüfung auf Konſervierungsmittel lagen in dieſem Monat keine Proben vor.

Auf künſtliche Süßſtoffe (Saccharin) waren 2 Proben zu unterſuchen, in denen jedoch Saccharin nicht nachgewieſen werden konnte.

Der Säuregehalt, berechnet auf Milchſäure, bewegte ſich bei den hellen Bieren normaler Zuſammenſetzung mit einem Stammwürzegehalt von 10,11 pCt. Bllg. bis 12,29 pCt. Bllg. zwiſchen 0,058 pCt. und 0,093 pCt. Den höchſten Säuregehalt hat ein Bier mit 12,20 pCt. Bllg. Stammwürze, den niedrigſten ein Bier mit 10,60 pCt. Bllg. Stammwürze.

Im Durchſchnittt ſtellt ſich der Säuregehalt bei den normalen, nicht infizierten hellen Bieren auf 0,081 pCt. bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 11,30 pCt Bllg. oder auf 12prozentiges Bier umgerechnet auf 0,087 pCt. gegen 0,087 pCt. im gleichen Monat des Vorjahres.

Die infizierten hellen Biere, von denen wieder eine große Anzahl vorlag, zeigten Säuregehalte von 0,106 pCt. bis 0,453 pCt. bei Stammwürzen von 7,64 pCt. Bllg. bis 12,78 pCt. Bllg. Den höchſten Säuregehalt hatte die Probe mit 7,64 pCt. St.-W.

Bei den dunklen Bieren ſchwankte der Säuregehalt zwiſchen 0,074 und 0,085 pCt. bei Stammwürzen von 10,19 bis 13,14 pCt. Bllg., und zwar hatte den höchſten Säuregehalt ein Bier mit 12,20 pCt. Bllg. Stammwürze und den niedrigſten Säuregehalt das mit niedrigſter Stammwürze.

Im Durchſchnitt ſtellte ſich der Säuregehalt bei den normalen, nicht infizierten, dunklen Bieren auf 0,080 pCt. bei einer Durchſchnittsſtammwürze von 11,50 pCt. Bllg. oder auf 12prozentiges Bier umgerechnet auf 0,085 pCt. gegen 0,094 pCt. im gleichen Monat des Vorjahres.

Die infizierten dunklen Biere zeigten Säuregehalte von 0,178—0,191 pCt. bei Stammwürzen von 12,26 — 12,27 pCt. Bllg. Den höchſten Säuregehalt hatte das Bier mit 12,27 pCt. Bllg. Stammwürze.

Von obergärigen Bieren waren in dieſem Monat 10 Proben eingeſandt worden, und zwar 1 Porter-, 1 Malz-, 1 Weißbier und 7 Süßbiere. Bis auf 2 Süßbiere wurde bei allen Bieren die Zuſammenſetzung feſtgeſtellt.

Zuſammenſetzung der obergärigen Biere:

Tabelle II.

Nummer	Sacch. Anz. pCt.	Extrakt pCt.	Alkohol pCt.	Stammwürze pCt.	Vergärungsgrad scheinbar pCt.	Vergärungsgrad wirklich pCt.	Endvergoren bis pCt.
1	5,97	8,10	4,63	16,83	64,3	51,8	5,1
2	5,99	7,03	2,26	11,37	47,4	38,2	4,2
3	7,93	8,71	1,66	11,92	33,6	26,9	0,9
4	7,33	8,14	1,70	11,44	35,9	28,9	1,8
5	5,63	6,49	1,89	10,18	45,1	36,5	2,6
6	6,41	7,01	0,76	8,51	24,7	17,7	1,8
7	1,62	2,58	2,02	6,61	75,8	61,5	endv.
8	1,22	1,98	1,56	5,11	76,5	62,3	endv.

Nr. 1 war ein deutſches Porterbier von ſchwarzbrauner Farbe, von gutem Kohlenſäuregehalt und guter Schaumhaltigkeit. Der Geſchmack war voll, aromatiſch, mit bitterem Nachgeſchmack, tatſächlich dem englichen Porter ähnlich. Die Haltbarkeit war ſehr gut. Das Bier war nur aus Malz, Hopfen, Hefe und Waſſer hergeſtellt.

Nr. 2 war ein dunkelbraunes Malzbier, das ſich infolge nicht ausreichender Paſteuriſation ungenügend hielt. Kohlenſäuregehalt und Schaumhaltigkeit waren nur mäßig, der Geruch aromatiſch und der Geſchmack ſüß mit brenzlich-bitterem Nachgeſchmack.

Nr. 3 – 6 waren Süßbiere von dunkler Farbe. Von Nr. 3 waren nur Stammwürze-, Extrakt-, Alkoholgehalt und Vergärungsgrad beſtimmt worden, von Nr. 4—6 auch die äußere Beſchaffenheit und die Haltbarkeit. Nr. 4 und 6 ſtanden ſich zum Vergleich gegenüber; während Kohlenſäuregehalt und Schaumhaltigkeit bei beiden ſehr gut ausfielen, waren deutliche Unterſchiede im Geſchmack und in der Haltbarkeit zu konſtatieren, und zwar ſchmeckte das leichtere von beiden nicht ſo ſüß aber malziger und voller, hielt ſich jedoch nicht beſonders. Dagegen war die Haltbarkeit der ſtärkeren Probe, Nr 4 ſehr gut. Das Süßbier Nr. 5 hatte guten Kohlenſäuregehalt, aber nur eine mittlere Schaumhaltigkeit, war im Geruch rein und ſchmeckte ebenfalls rein und ſüß, wenn auch etwas leer. Die Haltbarkeit war ſehr gut.

Nr. 7 war ein ſüßes Einfachbier.

Ferner waren noch zwei Süßbierproben auf Saccharin zu unterſuchen; letzteres konnte jedoch in dieſen Proben nicht nachgewieſen werden.

Nr. 8 war ein helles Bier mit Weißbiercharakter, das dem Befunde nach nur aus Malz, Hopfen, Hefe und Waſſer hergeſtellt worden war. Ob dasſelbe untergärig oder obergärig vergoren war, ließ ſich nicht entſcheiden, da die Probe überaupt keine normalen, ſondern nur wilde Hefen enthielt.

Zur Transportfaßfrage.

Die letzte Ausſtellung anläßlich der Oktobertagung in Berlin zeigte wieder einmal ganz enorme Fortſchritte. Hauptſächlich trifft dies für die Faſchenkellereimaſchinen zu, ſo daß wir in dieſem Teil des Brauereibetriebes bald unſer Ideal erreicht haben dürften.

Aber wie ſieht es mit der Transportfaßreinigung aus? — Wie vor zehn Jahren. Die Maſchinen arbeiten allerdings äußerlich präziſer, zuverläſſiger, ſind ſolider gebaut und benötigen weniger Kraft und Bedienung, aber was die Innenreinigung der Fäſſer anbelangt, ſpielen alle Fabrikanten „Vogel Strauß“!

Man hatte dieſes Jahr auf der Ausſtellung Gelegenheit, zwiſchen der allſeitig intenſiven Reinigung der Flaſchen und der einſeitigen primitiven Reinigung der, zum gleichen Zweck beſtimmten Transportfäſſer Vergleiche anzuſtellen. Sehen wir uns die Arbeitsweiſe etwas näher an:

Vor dem Eintritt der Fäſſer in die Bürſtmaſchine läuft ein kleines Quantum warmes Waſſer in das Faßinnere, welches bei der rotierenden Bewegung des Faſſes ruhig an der Bauchgegend der Faßwandung entlang gleitet. Das Reſultat — die Bierreſte werden abgeſpült und die angetrockneten Reſte, Schleim uſw. aufgeweicht.

Die mechaniſche Wirkung iſt gleich Null.

Nach Verlaſſen der Bürſtmaſchine paſſiert das Faß drei bis vier Spritzdüſen, welche durch die Temperatur des ausſtrömenden Waſſers die feſter haftenden Bierreſte löſen und ferner, was die Hauptſache iſt, durch den Druck, mit welchem die Waſſerſtrahlen auf die Faßwandung auftreffen, eine intenſive mechaniſche Reinigung der Pechſchicht bewirken.

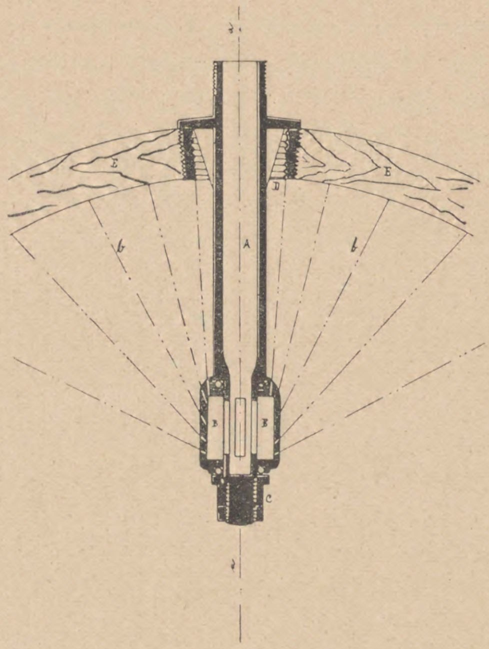
Soweit wäre nun die Wirkung dieſer Spritzdüſen ganz befriedigend, aber alle dieſe Düſen wirken mit konſtanter Bosheit immer auf die gleiche Partie des Faßinnern, und das Spundloch und ſeine Umgebung werden einfach ignoriert.

Die Spundlochpartie muß ſich alſo mit dem, von den oberen Faßpartien ablaufenden Waſſer begnügen, welches wohl eine aufweichende Wirkung hat, aber deſſen mechaniſche Leiſtung ausfällt. Die Kraft der wenigen Waſſerſtrahlen, welche ſchräg nach unten gerichtet ſind, wird durch das zuſammenlaufende Waſſer gebrochen.

Die Folge dieſer Vernachläſſigung kennt jeder Praktiker, welcher ſich die Mühe nimmt, gelegentlich ſelbſt auszuleuchten und hierbei mit dem Finger die dem Spundloch zunächſt liegenden Partien unterſucht. Ganze Kolonien von ſchleimigen Mikroorganismen kommen da ſehr oft auf der Pechoberfläche zum Vorſchein.

Dies iſt der Kardinalfehler unſerer heutigen Faßreinigungsanlagen. Alſo auch hier wieder der ominöſe Spundſtab und ſeine nächſte Umgebung.

Man hat bisher den Reinigungsgrad des Faßinnern dadurch feſtgeſtellt, daß man ſteriles Waſſer oder Würze einführte, ſchwenkte und die ausfließende Flüſſigkeit biologiſch unterſuchte. Es wäre nun intereſſant, einmal ein nicht einwandfreies Faß ſorgfältig aufzuſchlagen und die der Reinigung mehr oder weniger zugänglichen Partien des Faßinnern einzeln zu unterſuchen und Vergleiche anzuſtellen. Ich bin überzeugt, daß dieſer Verſuch ſehr zum Nachteil der Spundlochpartie ausfallen würde.



Es iſt in einem früheren, ſehr intereſſanten Artikel von Herrn dipl. Brauereiingenieur Harder über die Transportfaßfrage ſchon darauf hingewieſen worden, daß die von Hand geſchwenkten Fäſſer einen höheren biologiſchen Reinheitsgrad erreichen als diejenigen Fäſſer, welche ein moderne Faßreinigungsmaſchine paſſieren.

Zunächſt ſcheint dieſe Behauptung, welche Herr Harder übrigens durch Verſuche bewieſen hat, etwas gewagt, denn die Arbeit der unter Druck austretenden Waſſerſtrahlen iſt unbedingt wirkſamer als das, durch Schwenken im Faß in Bewegung gebrachte, der Faßwandung entlang gleitende Schwenkwaſſer; aber wenn man ſich vergegenwärtigt, daß bei dem Schwenken der Fäſſer von Hand, eine im ganzen Faß gleichmäßige Reinigung ſtattfindet, alſo auch in der Spundlochgegend, ſo iſt die Löſung der obigen Widerſprüche gefunden.

Ich habe mir nun, geſtützt auf vorſtehende Beobachtung bei meiner Faßreinigungsanlage, auf folgende Weiſe geholfen:

Von einer Armaturenfabrik ließ ich mir eine Spritzdüſe (ſ. Abbildung) bauen, deren Waſſerſtrahlen, entgegengeſetzt der Zuflußrichtung des Waſſers ausſtrömen. Die Düſe wird in der Spundobenlage des Faſſes, durch das Spundloch eingeführt. Durch die am Rohre angebrachten Zentrierrippen D wird die Düſe in die Mitte des Spundloches geſetzt. Die unter Druck auf dem Spundlochrand und ſeine nächſte Umgebung auftreffenden Waſſerſtrahlen b beſorgen nun an dieſer bisher vernachläſſigten Partie des Faßinnern die mechaniſche Reinigung, ohne daß die Kraft der Waſſerſtrahlen durch das zuſammenlaufende Spritzwaſſer gebrochen wird. Ich erziele nunmehr eine abſolut gleichmäßige Reinigung der ganzen Faßinnenfläche.

Die Düſe iſt bei mir vor der Bürſtmaſchine angebracht, und das Vorweichwaſſer, das bisher durch einen gewöhnlichen Hahn eingeführt wurde, muß nun dieſe Spritzdüſe paſſieren und erfüllt nunmehr beide Aufgaben zugleich. Selbſtverſtändlich können ſolche Spritzdüſen auch nochmals nach der Bürſtmaſchine eingeſchaltet werden. Das Faß wird dann erſt in die Spundobenlage gebracht und hierauf entweder das Faß an die Düſe gehoben oder die Düſe auf automatiſchem oder zwangsläufigem Wege in das Faß eingeführt. Der Waſſerzufluß kann ebenfalls automatiſch unterbrochen werden. Dieſe zum Patent angemeldete Düſe wird zurzeit von einer Armaturenfabrik hergeſtellt, ſo daß auch die kleinſte Brauerei in der Lage iſt, ſich mit geringen Koſten ihre Anlage zu vervollkommnen.

J. Schlör, Brauereibeſitzer, Menziken
(Schweiz).

Pechſchaber „Patent Deckert“.

In dem Artikel in Nr. 42 der „Wochenſchrift“ lfd. Jahrg. „Zur Transportfrage“ wird ein Pechſchaber „Patent Deckert“ erwähnt. In der Folge ſind ſo viele Anfragen über die Bezugsquelle dieſes Apparates bei uns eingelaufen, daß wir es für zweckmäßig halten, an dieſer Stelle mitzuteilen, daß der Erfinder Herr Braumeiſter Deckert, Gildenbrauerei, Dortmund, und die Verfertigerin Maſchinenfabrik Louis Schwarz & Co. in Dortmund iſt. W.

Das chemiſche Feuerlöſchweſen.

Wer kennt ſie nicht, die grellrot angeſtrichenen handlichen Apparate, die uns überall dort, wo eine erhöhte Feuersgefahr beſteht oder nach Anſicht der Sicherheitsbehörden vorhanden iſt, entgegenleuchten. Ihre Handhabung iſt einfach, ein feſtes Aufſchlagen, häufig ſogar nur ein Umdrehen des Apparates genügt, um die ihm innewohnenden Kräfte freizumachen und einen entſtehenden Brand ſofort erfolgreich zu bekämpfen.

Herr Baurat Wendt, der Sachverſtändige des Kgl. Polizeipräſidiums zu Berlin hielt kürzlich auf einer Sitzung des märkiſchen Bezirksvereins des Vereins Deutſcher Chemiker einen intereſſanten Vortrag über das chemiſche Feuerlöſchweſen. Von einem ſolchen darf man heut bereits ſprechen, da beſonders feuergefährliche Anlagen, Petroleumraffinerien u. dgl. mit einem vollſtändigen Netz chemiſcher Löſchvorrichtungen, die durch Röhren von einer Zentrale geſpeiſt werden, verſehen ſind.

Der Vortragende kam nach einem kurzen hiſtoriſchen Überblick zunächſt auf die Feuerlöſchfackeln zu ſprechen, fackelförmige, aus Blech oder Pappe gefertigte Behälter, die im Innern ein in der Hauptſache aus doppeltkohlenſaurem Natron beſtehendes Pulver enthalten. Dieſes Pulver entwickelt, ins Feuer geworfen, große Mengen von Kohlenſäure und erſtickt die Flamme. Es gelang, mit einer Handvoll eines ſolchen Pulvers ein brennendes Teerfaß zu löſchen, und eine mit Petroleum, Benzin und Teer getränkte und in Brand geſetzte Verſuchshütte wurde durch den Inhalt einer Fackel zum Erlöſchen gebracht. Doch gehört ziemlich viel Geſchick und Kraft dazu, um mit dieſen Apparaten, die unter dem Namen Theofackel, Clou, Protektor uſw. in den Handel kommen, richtig zu treffen. Dieſe Schwierigkeit vermeidet der Pulverbläſer „Ideal“, der das löſchende Pulver mit Hilfe komprimierter Kohlenſäure in das Feuer befördert.

Unter gewiſſen Bedingungen, wo die Anwendung flüſſiger Löſchmittel den Nachteil haben würde, daß der Waſſerſchaden ſchließlich größer wäre als der Brandſchaden, wird man ſich gern dieſer trockenen Feuerlöſcher bedienen, in deren Handhabung man ſich allerdings zweckmäßig vorher einübt. In den meiſten Fällen aber dürften die ſogenannten Extinkteure zu empfehlen ſein, deren Vorläufer, die Löſchbomben und -Granaten, zuerſt in Amerika auftauchten. Dieſe Apparate enthalten eine Löſchflüſſigkeit, im weſentlichen eine wäſſerige Löſung kohlenſaurer oder doppeltkohlenſaurer Salze, und ein offenes oder leicht zu öffnendes Gefäß mit Säure, die beim Gebrauch mit der Löſchflüſſigkeit gemiſcht wird. Die hierdurch entbundene freie Kohlenſäure dient einmal als Treibmittel, um die Löſchflüſſigkeit in kräftigem, weittragendem Strahl in die Flammen zu jagen, dann aber auch unmittelbar als Löſchmittel, indem ſie den brennenden Stoffen die zum Unterhalten des Feuers notwendige Luft entzieht. Die Zahl der nach dieſem Prinzip arbeitenden Apparate iſt Legion, ſie unterſcheiden ſich häufig nur durch die mehr oder weniger wohlklingenden Namen voneinander.

Ganz allgemein ſollte aber verlangt werden, daß der flüſſige Inhalt eines Handfeuerlöſchers nicht weniger als zehn Liter beträgt, da die Löſchwirkung kleinerer Apparate ſich als ganz unzulänglich erwieſen hat Andererſeits empfiehlt es ſich nicht, das Maß von 30 Litern zu überſchreiten, ſonſt werden die Extinkteure unhandlich.

Ferner müſſen alle Löſchapparate, die unter Umſtänden dem Froſt ausgeſetzt ſind, mit Löſungen gefüllt ſein, die durch irgendwelche chemiſchen Zuſätze wie Antignit uſw. vor dem Einfrieren geſchützt ſind.

Man kann die Extinkteure in zwei Gruppen teilen, in ſolche mit geſchloſſenem und ſolche mit offenem Säurebehälter. Die letzteren, die ſog. Sturzextinkteure, wie Helios, Rex u. a. m. haben den Vorteil einer ſehr einfachen Konſtruktion, aber den Nachteil, daß ſie ſich mit der Zeit von ſelbſt entladen, ſo daß man im Gebrauchsfalle mit einem Verſagen rechnen muß.

Dieſe Gefahr wird durch den geſchloſſenen Säurebehälter vermieden, doch hat man beim Kauf derartiger Apparate darauf zu achten, daß die Ventilteile möglichſt vor dem Angriff durch die ſalzhaltige Löſchflüſſigkeit geſchützt ſind und nicht im Laufe der Zeit feſtroſten oder undicht werden können. Ferner muß bei gläſernen Säurebehältern Sorge getragen ſei, daß nicht etwa Glasſplitter das Mundſtück verſtopfen können, und in jedem Falle iſt derjenigen Konſtruktion der Vorzug zu geben, die eine gute Vermiſchung von Säure und Löſchflüſſigkeit gewährleiſtet, ſonſt kann es geſchehen, daß die zuerſt austretende Flüſſigkeit mehr Säure als Salzlöſung enthält, während gegen Schluß der Tätigkeit der Apparat verſagt, weil nicht mehr genug Säure da iſt, um den erforderlichen Kohlenſäuredruck zu erzeugen.

Die Löſchdauer und Wurfweite der Apparate iſt abhängig von der Menger des Inhaltes und den Abmeſſungen des Mundſtückes. So liefert der Optimus in der Minute etwa 1,8 kg Flüſſigkeit bei einer Löſchdauer von 3 bis 4½ Minuten und einer Wurfweite von 8—10 m, während der Minimax in der Minute 4—5 kg Flüſſigkeit auf die gleiche Entfernung fördert, aber nur etwa zwei Minuten lang tätig bleibt. Der Druck im Innern des Apparates und damit die Wurfweite läßt ziemlich ſchnell nach, doch treten unter Umſtänden zu Anfang hohe Drucke auf, weshalb die Minimaxgeſellſchaft ihre Fabrikate ſtets auf 15 bzw. 20 Atmoſphären Druckfeſtigkeit prüft. Um möglichſt weitgehende Gewähr für ein ſicheres Arbeiten ihrer Apparate zu bieten, hat die letztgenannte Geſellſchaft die Einrichtung getroffen, daß alle gekauften Löſchapparate fortlaufend durch Beamte der Firma kontrolliert werden

Die bisher genannten Apparate bewähren ſich bei Bränden feſter Gegenſtände, verſagen aber, wo es ſich um das Löſchen brennender Flüſſigkeiten, wie Benzin, Petroleum, Benzol oder Spiritus, handelt. Hier ſinken Löſchflüſſigkeiten infolge ihres hohen ſpezifiſchen Gewichtes wirkungslos unter, weshalb man auf den Gedanken gekommen iſt, mit Schaum zu löſchen, da ein ſchaumförmiges Löſchmittel ſich leicht auf der Oberfläche der brennenden Flüſſigkeit ausbreitet Der nach dieſem Prinzip konſtruierte Perkeoapparat bietet außerdem den großen Vorteil, aus einer relativ geringen Menge Flüſſigkeit ein außerordentlich großes Volumen Löſchmittel zu erzeugen, da 10 Liter Inhalt etwa 50 Liter Schaum bilden. Der Vortragende zeigte durch einen Verſuch, mit welcher Leichtigkeit aus den im Perkeo enthaltenen Flüſſigkeiten eine große Menge zähen Schaumes entſteht, der ſo feſt iſt, daß er aus einem weiten Zylinder nicht herausfließt, und der ſich ſehr lange hält.

Die Vorzüge des Perkeoapparates haben dazu geführt, daß nach dieſem Syſtem nunmehr auch größere trag- und fahrbare Spritzen von 50—150 Liter Inhalt gebaut wurden, durch die man in die Lage verſetzt wurde, Brände größeren Umfanges erfolgreich zu bekämpfen. Und ſchließlich ging man dazu über, Fabriken, in denen ſtändig mit exploſiven Flüſſigkeiten gearbeitet wird, mit ſtationären Löſchanlagen, Syſtem Perkeo auszurüſten. Den Anlaß hierzu boten in erſter Linie Brandverſuche im großen, die in Rotterdamm mit 30 000 Liter Benzin vor Sachverſtändigen angeſtellt wurden und bei denen ſich ebenſo wie bei den Brandverſuchen in Wilhelmsburg das Schaumlöſchverfahren vorzüglich bewährte. Auch der Referent hatte vor einiger Zeit, als in einem Laboratorium größere Mengen feuergefährlicher Flüſſigkeiten in Brand geraten waren, Gelegenheit, die gute Wirkung des Perkeoapparates zu beobachten.

Bei Spiritusbränden hat ſich das Löſchen mit Schaum ebenfalls als vorteilhaft erwieſen, doch ſind hier größere Schaummengen erforderlich als bei den vorgenannten Flüſſigkeiten.

Ein ganz anderes Verfahren der chemiſchen Feuerlöſchung wird da angewendet, wo dicht gelagerte Materialien in geſchloſſenen Räumen durch Selbſtentzündung oder aus irgendwelchem anderen Anlaß zu brennen beginnen. Bei ſolchen Bränden, wie ſie ſich in Lagerhäuſern oder in Schiffsräumen entwickeln können, hilft man ſich durch Einleiten von ſchwefliger Säure, die man zweckmäßig in komprimiertem Zuſtande vorrätig hält, oder durch Verbrennen von Schwefel erzeugt und mit Hilfe von Luftpumpen in die gefährdeten Räume befördert. Bereits bei einem Gehalt der Luft von 5 pCt. dieſer Säure erliſcht jedes Feuer, und einen ähnlichen Erfolg erzielt das Claytongas, das als wirkſamen Beſtandteil ebenfalls ſchweflige Säure enthält. Auch durch direktes Einleiten von Keſſeldampf vermag man Brände in geſchloſſenen Räumen zu erſticken, doch greift man nur ungern zu dieſem Mittel, weil die Anwendung heißen Dampfes umfangreiche Sachbeſchädigungen zur Folge hat.

Rolle.

Literatur.

Brauerei-Maſchinenkunde, 3. Auflage, von W. Goslich, Verlag Paul Parey, Preis 12 M.

Die dritte Auflage dieſes Buches iſt nicht nur ein Neudruck, ſondern auch eine Erweiterung der zweiten Auflage, letztere hatte 240 Seiten mit 243 Abbildungen, die neue Auflage iſt auf 320 Seiten mit 304 Abbildungen angewachſen. Das Kapitel Kühlmaſchinen, das in der zweiten Auflage 28 Seiten einnimmt, iſt z. B. auf 38 Seiten, abgeſehen von den zugehörigen Zahlentafeln, erweitert. Ähnlich ſind auch die anderen Abſchnitte vergrößert.

Der Überhitzung des Dampfes hinter dem Dampfkeſſel, deſſen Nutzen in der Praxis oft zu hoch veranſchlagt wird, dem Ekonomiſer, der Warmwaſſerbereitung in einem ſtehenden Großwaſſerraumkeſſel ſind eigene Abſchnitte eingeräumt. Die beiden letztgenannten Apparate finden immer noch nicht genügende Beachtung in der Praxis. Auch die Zwiſchendampfentnahme für die Pfannen im Sudhauſe iſt in einem eigenen Kapitel behandelt.

Die Zahlentafeln waren früher in dem Text verteilt und dadurch für den praktiſchen Gebrauch ſchwer aufzufinden, jetzt ſind ſie in einem beſonderen Abſchnitt „Zahlentafeln" am Schluß des Buches vereinigt, ſo daß ſie ohne Mühe aufgeſchlagen werden können. Die Tafeln ſelbſt ſind vergrößert und nach den neueſten Forſchungen verbeſſert. Der Dampfdruck iſt in den Zahlentafeln nicht mehr für Atmoſphären-Überdruck, wie früher, ſondern für abſolute Atmoſphären angegeben.

Verſchiedene Maſchinenfabriken haben mir eine große Hilfe dadurch erwieſen, daß ſie mir wertvolle Angaben, z. B. die Augsburg-Nürnberger Maſchinenfabrik ihre Veröffentlichung über die Zwiſchendampfentnahme, die Lindeſche Geſellſchaft die Überhitzungstemperaturen für Ammoniakgaſe, andere nicht nur die Abmeſſungen der Maſchinen, ſondern auch die Preiſe dafür zur Verfügung geſtellt haben. Ich glaube, es wird von dem Praktiker, der das Buch in Gebrauch nimmt, angenehm empfunden werden, in den Zahlentafeln für Dampfkeſſel, Dampfmaſchinen, Kühlmaſchinen, Pumpen, Triebwerke uſw. auch die Preiſe der Maſchinen zu finden. Wenn dieſe auch nach oben und unten ſtarken Schwankungen unterworfen ſind, ſo werden die Preisangaben dem praktiſchen Brauer doch zur Orientierung wertvoll ſein.

Das erſte Kapitel „Mathematik" iſt wieder von Herrn Ens bearbeitet worden, der auch ſchon in den beiden erſten Auflagen der ſelbſtändige Verfaſſer dieſes Abſchnittes war. Die Mathematik ſoll namentlich unſeren Studierenden als Hilfsbuch dienen. Das Kapitel „Angewandte Elektrizität" iſt auch wieder von Herrn Profeſſor Haack ſelbſtändig bearbeitet und für die vorliegende Auflage erweitert.

Die Zeichnungen ſind von 243 auf 304 vermehrt. Bei Beſchaffung der Zeichnungen habe ich auch eine bereitwillige Unterſtützung der Maſchinenfabriken gefunden. Der Verleger hat ohne Rückſicht auf die erheblichen Koſten für die Herſtellung der etwa 60 neuen Bildſtöcke viel zur Verbeſſerung des Buches beigetragen.

Hinzugekommen iſt ſchließlich ein alphabetiſches Inhaltsverzeichnis, die Stichworte ſind möglichſt vollkommen, vielfach mehrmals zur leichteren Auffindung aufgenommen. Das Wort „Lieferungsvertrag" findet ſich z B. unter L und V, damit man es auch findet, wenn man unter Vertrag ſucht.

Die Abfaſſung des zweiten Bandes, welcher die Brauereimaſchinenkunde erſt vollſtändig macht, und die Maſchinen der Mälzerei, des Sudhauſes und der Kellerei umfaſſen ſoll, hat Herr Dr.-Ing. Diplom-Ingenieur Fehrmann zu bearbeiten übernommen. Der Herr hat es übernommen, noch im Jahre 1914 den zweiten Band fertigzuſtellen und wird ihn unter ſeinem Namen ſelbſtändig erſcheinen laſſen. Auf dem Titelblatt iſt deshalb Herr Fehrmann ſchon als Mitherausgeber des Werkes genannt.

Goslich.

James M. Dodge, Induſtrielle Betriebsführung. G. Schleſinger, Betriebsführung und Betriebswiſſenſchaft. Vorträge, gehalten auf der 54. Hauptverſammlung des Vereins deutſcher Ingenieure in Leipzig. Berlin 1913, Verlag von Julius Springer, Preis geheftet 0,80 M.

Die beiden Aufſehen erregenden Vorträge ſind in einem Sonderheft erſchienen, welches die volle Beachtung aller gewerblichen Kreiſe verdient. J. M. Dodge iſt Vorſitzender des Unterausſchuſſes der American Society of Mechanical Engineers für Verwaltung. Er behandelt in kurzen einleitenden Ausführungen die Bedeutung der von dem Amerikaner W. Taylor erfundenen „wiſſenſchaftlichen Betriebsführung", welchen als Anhang ein ausführlicher Bericht des genannten Ausſchuſſes über den gegenwärtigen Stand der Kunſt der „wiſſenſchaftlichen Betriebsführung" folgt.

Als Gegenreferent ſpricht Profeſſor G. Schleſinger, Charlottenburg, über Betriebsführung und Betriebswiſſenſchaft in ihrer Beziehung zur deutſchen Induſtrie.

An beide Vorträge ſchließt ſich eine intereſſante Erörterung an, welche von bekannten Perſönlichkeiten aus der deutſchen Induſtrie geleitet wird. Mit wenigen Worten werden die Ausführungen der beiden Vortragenden durch die Bemerkungen von Profeſſor Matſchoß, Berlin, charakteriſiert, wenn er ſagt: „Der im praktiſchen Leben ſtehende Vorſitzende der American Society of Mechanical Engineers für Verwaltung, Herr Dodge, Vorſitzender der Link-Belt-Company hat geſprochen, wie man im Ausland oft glaubt, daß ein deutſcher Profeſſor ſpricht, ſehr profeſſoral, faſt paſtoral, mit einem ſtarken theoretiſchen Einſchlag, während der der deutſche Profeſſor Schleſinger geſprochen hat, wie wir uns meiſt den Amerikaner vorſtellen, nämlich nüchterne Tatſachen, knappe, kurze Analyſen vortragend."

Die Ausführungen gipfeln im weſentlichen darin, daß durch das Zeitalter der Maſchine und des Fabrikbetriebes naturgemäß die ſogenannte „Betriebswiſſenſchaft" entſtehen mußte, welche darauf hinausläuft, die Arbeitszeit mit Sicherheit abzukürzen, für den Arbeiter bei gleicher Leiſtung freie Zeit zu ſchaffen. Schleſinger ſagt: „Nur wer ſatt iſt, behaglich lebt, nicht erſchöpft von der Arbeit heimkehrt und Muße hat, kann die Schönheiten des Lebens und der Natur wirklich genießen. Darum wird gerade die große Menge der Menſchen dem Maſchinenzeitalter und der Betriebswiſſenſchaft einſt danken, daß ſie ſie wieder zu Menſchen gemacht haben."

Die Vorzüge und Nachteile des Taylor-Syſtems, die Möglichkeit, es für die deutſche Induſtrie nutzbar zu machen, werden von verſchiedenen Seiten eingehend erörtert, auch die Stellung der Arbeiterſchaft zur Betriebswiſſenſchaft betrachtet. Es ſollte das Heft daher nicht nur in der Hand eines jeden Betriebsführers, ſondern auch in jeder Arbeiterbibliothek zu finden ſein.

Wenn ſich auch nicht alle Vorſchläge und

Hoffnungen der Betriebswiſſenſchaft als unfehlbar erweiſen werden, ſo kann man doch nicht achtlos an ihr vorbeigehen, ſondern ſollte wenigſtens verſuchen, die gegebenen Anregungen ſoweit wie möglich in die Praxis umzuſetzen. Die geſchichtliche Entwicklung wird die Induſtrie allerdings ſchon von ſelbſt dazu nötigen.

Fehrmann.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

H. C. Sherman und A. O. Gettler: Studien über Diaſtaſe. Die Stickſtoffformen in Pankreas- und Malzdiaſtaſen, beſtimmt nach den Methoden von van Slyke.

Die Verfaſſer beſtimmten nach der Methode von van Slyke in Pankreas- und Malzdiaſtaſepräparaten den Ammoniak-, Melanin-, Arginin-, Hiſtidin-, Lyſin-, Cyſtin- und Aminoſtickſtoff. Sie ſchließen aus den erhaltenen Zahlen, daß ihre Diaſtaſepräparate im weſentlichen Eiweißſtoffe ſind. Manche Forſcher behaupten, daß das Enzym anderer Natur ſei und die Eiweißſtoffe lediglich die „Träger" der enzymatiſchen Kraft ſeien; dieſe Annahme iſt jedoch nie bewieſen worden und ſcheint auch neueren Unterſuchungen nicht ſtandzuhalten. Eine gleichzeitige Unterſuchung von Kaſein nach derſelben Methode zeigte, daß die Eiweißabbauprodukte ſich in ganz ähnlichen Mengenverhältniſſen bewegten wie die bei den Diaſtaſepräparaten.

(Journal of the American chemical Society 1913, **35**, 1790). W.

H. C. Sherman und M. D. Schleſinger: Studien über Diaſtaſe. Vergleich der ſtärkeverflüſſigenden mit der zuckerbildenden Kraft.

Verſchiedene Verfaſſer haben beobachtet, daß bei der Wirkung der Diaſtaſe auf Stärke die Menge der ſcheinbar abgebauten Stärke nicht immer proportional iſt der Menge des gebildeten Zuckers. Hieraus ſchloß man, daß die Diaſtaſe aus der Stärke nicht immer Maltoſe und Dextrin im gleichen Mengenverhältnis bilde. Andererſeits hat man die Bildung von Maltoſe und Dextrin der Wirkung zweier verſchiedenen Enzyme zugeſchrieben, die in den Diaſtaſepräparaten in wechſelnder Menge vorhanden ſeien; auch auf die Nichthomogenität der Stärke und auf Stärkerückbildung und Stärkekoagulation wollte man die Erſcheinung zurückführen.

Die Verfaſſer prüften eine größere Anzahl von Pankreasdiaſtaſe- und Malzdiaſtaſepräparaten auf ihre ſtärkelöſende und verzuckernde Kraft. Bezüglich der Pankreasdiaſtaſe ergab ſich, daß die Menge der abgebauten Stärke etwa doppelt ſo groß war, als die der gebildeten Maltoſe, ob nun die Präparate in friſchem oder altem Zuſtande geprüft wurden.

Ein weſentlich anderes Ergebnis zeigten die Malzpräparate. Bei den einfachen oder dialyſierten Malzauszügen betrug die gebildete Maltoſe $^{2}/_{3}$ bis $^{9}/_{10}$ oder mehr der abgebauten Stärke, während bei gefällten Diaſtaſepräparaten in jedem Falle die Menge der ſcheinbar abgebauten Stärke geringer war als die Menge der gebildeten Maltoſe. Bei der Malzdiaſtaſe eignet ſich hiernach das Verſchwinden der Jodſtärkereaktion nicht als Kriterium für die ſtärkeabbauende Kraft des Enzyms, bei den Malzauszügen iſt die quantitative Beziehung zwiſchen der ſtärkeabbauenden und zuckerbildenden Kraft möglich, aber nicht wahrſcheinlich; bei der gefällten Malzdiaſtaſe iſt ſie vollkommen unmöglich.

(Journal of the American chemical Society 1913, **35**, 1784.) W.

M. Emm. Pozzi-Escot: über eine Methode zur genauen Beſtimmung des Glyzerins in vergorenen Flüſſigkeiten.

50 oder 100 ccm der Flüſſigkeit werden, wenn nötig, nach Filtration und Klärung durch Zuſatz einiger Kubikzentimeter Bleihydratſuſpenſion in einen 200 ccm-Kolben gegeben. Man fügt 2 g Bleihydrat hinzu, kocht bis zur Entfernung des Alkohols und der anderen flüchtigen Beſtandteile. Das Volumen der Flüſſigkeit wird durch Zuſatz von deſtilliertem Waſſer auf 30–40 ccm gehalten. Den Rückſtand neutraliſiert man mit Kalilauge bis zur ſchwach alkaliſchen Reaktion, filtriert, wäſcht das Filter aus und füllt das Filtrat auf 50 ccm auf. Die Flüſſigkeit enthält dann nur noch das Glyzerin, Zucker und Salze; ſie wird jetzt der Deſtillation in der Leere unterworfen. Die Deſtillationsmethode und die Apparatur ſind genau beſchrieben.

Zur Beſtimmung des Glyzerins wird es zu Kohlenſäure und Waſſer mittelſt Kaliumbichromat oxydiert, 10 ccm der glyzerinhaltigen Flüſſigkeit werden mit 20 ccm reiner konzentrierter Schwefelſäure verſetzt. Dann läßt man aus einer Bürette die Kaliumchromatlöſung hinzu, die 19 g im Liter enthält (1 ccm = 2,5 mg Glyzerin), bis die blaue Farbe leicht nach grüngelb umſchlägt. Durch wiederholte Titration ſtellt man auf $^{1}/_{10}$ ccm genau den Endpunkt der Reaktion feſt. Die Anzahl der verbrauchten Kubikzentimeter Chromatlöſung mal 0,0025 ergibt den Glyzeringehalt der titrierten Flüſſigkeit, aus der derjenige der vergorenen Flüſſigkeit berechnet wird.

Die urſprüngliche Flüſſigkeit darf nicht mehr als 5 g Glyzerin im Liter enthalten. Eventuell arbeitet man auch mit einer aufs doppelte verdünnten Chromatlöſung; man ſoll nicht über 20 ccm der Titrationsflüſſigkeit verbrauchen, am beſten etwa 10. Der Verſuchsfehler ſoll bei großer Übung gering ſein.

(Bulletin de l'Association des Chimistes 1913.) W.

R. H. A. Plimmer und Page: Unterſuchung des Phytins.

Die anorganiſchen Phosphate des Phytins können leicht durch Fällung mit Ammoniummolybdat in halbnormaler Salpeterſäure bei Zimmertemperatur beſtimmt werden. Den Kalziumgehalt des Phytins kann man nicht durch Fällung des Kalziums als Oxalat beſtimmen, dagegen kann man es ſehr leicht als Sulfat beſtimmen. Das Magneſium kann als Ammoniummagneſiumphosphat bzw. Magneſiumphosphat zur Abſcheidung gebracht werden.

Bei der Darſtellung der Phytinſäure beſtehen große Schwierigkeiten, alles Kalzium zu entfernen. Die Ausbeute an Inoſit bei der Hydrolyſe der Phytinſäure iſt nicht quantitativ. Verfaſſer neigen zu der Annahme, daß der Inoſit nicht der einzige organiſche Beſtandteil im Phytin iſt.

(Biochemical. Journal 1913, **7**, H. 2, 157 durch Zentralbl. für Biochemie). W.

W. Zeleski und W. Schataloff: Beiträge zur Kenntnis der Eiweißumwandlung in der Hefe. I. Über den Einfluß der Zuckergärung auf den Eiweißabbau der Hefe.

Verfaſſer ſtudierten zunächſt den Eiweißabbau in der Hefezelle an abgetöteten Hefen, insbeſondere den Einfluß der Alkoholgärung auf die Proteolyſe und ſuchten der Frage näher zu kommen, ob und in welcher Weiſe die Produkte der Zuckergärung auf die Arbeit der proteolytiſchen Enzyme wirken. Sie unterſuchten zunächſt die Wirkung des Azetaldehyds und anderer Aldehyde auf den Eiweißabbau des Hefanols und der abgetöten Preßhefe, ſowie den Einfluß der Gärung auf die nachfolgende Proteolyſe. Weiter unterſuchten ſie auch die Wirkung der flüchtigen Produkte der Gärungsflüſſigkeit auf die Proteolyſe des Hefanols.

Sie verſetzten Hefanol oder Preßhefe mit Waſſer bzw. wäſſeriger Aldehydlöſung bzw. Deſtillaten der Gärungsflüſſigkeiten nebſt 4 pCt. Toluol und hielten die Gemiſche bei 35° C. In anderen Verſuchen verſetzten ſie die Hefe zuerſt mit Zucker und verſchiedenen Stickſtoffverbindungen und unterwarfen ſie nach ein- bis zweitägiger Gärung direkt oder nach vorherigem Auswaſchen und Trocknen der Autolyſe. Die gebildeten Eiweißabbauprodukte wurden nach verſchiedenen Methoden klaſſifiziert.

Es zeigte ſich, daß der Azetaldehyd die Proteolyſe der Hefe nicht ſtark beeinflußt. Eine 0,05 prozentige Konzentration hat keinen Einfluß, eine 0,18 prozentige Azetaldehydlöſung übt eine ſehr geringe Hemmung der Eiweißzerſetzung des Hefanols aus und bleibt ohne Einfluß auf die Preßhefe. Nur 0,5 prozentige Azetaldehydlöſung hemmt deutlich die Proteolyſe. In dieſer Menge bildet ſich aber der Aldehyd niemals bei der

Gärung. In derſelben Weiſe fanden die Verfaſſer auch keine Veränderung in der Bildung der Peptone unter dem Einfluß von Azetaldehyd; nur bemerkte man in dieſem Falle eine geringe Verminderung der Ammoniakbildung.

Von allen Aldehyden wirkte Formaldehyd am ſchädlichſten auf die Proteolyſe, die er ſchon in 0,03prozentiger Löſung nachteilig beeinflußt Falls er ſich bei der Gärung überhaupt bildet, als anormales Gärungsprodukt, ſo doch immer in ſo geringer Menge, daß er die Proteolyſe nicht zu hemmen vermag.

Auch andere Aldehyde wirkten antiproteolytiſch, ſo Furfurol in 0,5prozentiger Löſung; Benzaldehyd und Phenylazetaldehyd ſind ſchädlicher.

Die Deſtillate der Gärungsprodukte enthalten antiproteolytiſch wirkende Stoffe, dieſe Deſtillationsprodukte ſind aber keine Produkte der Alkoholgärung, ſondern vorausſichtlich aromatiſche Stoffe, die die Proteolyſe nachteilig beeinfluſſen.

Die Bedingungen der Ernährung der Hefe haben einen Einfluß auf die nachfolgende Proteolyſe. So verſtärkt die Ernährung der Hefe mit Aminoſäuren die autolytiſche Eiweißzerſetzung derſelben.

Außer dem Alkohol kennen wir zurzeit kein anderes flüchtiges Produkt der Zuckergärung, das antiproteolytiſch wirkt. Demnach bildet die Hefe antiproteolytiſch wirkende Stoffe, deren chemiſche Natur zurzeit unbekannt iſt.

(Biologiſche Zeitſchrift, 1913, 55, 63.) W.

J. Meiſenheimer, St. Gambajan und L. Semper: Unterſuchungen über die Invertaſe.

Die Verfaſſer beſchäftigten ſich zunächſt mit der Reinigung der Invertaſepräparate durch Behandlung mit Säuren Sie arbeiteten mit Hefepreßſaft; Säuren fällen daraus die Eiweißſtoffe. Hierdurch wird, wie die Verfaſſer feſtgeſtellt haben, der Gehalt der Flüſſigkeit an Invertaſe beträchtlich erhöht. Salzſäure wirkt beſſer als Eſſigſäure; die beſten Ergebniſſe wurden aber erhalten mit zweibaſiſchen Säuren, z. B. Schwefelſäure oder Oxalſäure. Für jede Säure gibt es ein Konzentrationsoptimum, das mit der Natur der Hefe und ihrem phyſiologiſchen Zuſtand wechſelt.

Die entſtehenden Niederſchläge, deren Menge ein Drittel oder die Hälfte der Geſamttrockenſubſtanz ausmacht, ſind faſt frei von Invertaſe. Die Methode geſtattet alſo eine weitgehende Reinigung der invertaſehaltigen Flüſſigkeiten, ohne den Gehalt derſelben an wirkſamer Invertaſe zu verringern.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1913, 54, 108) W.

J. Meiſenheimer, St. Gambajan und L. Semper: Unterſuchungen über die Invertaſe.

Die Verſuche bezweckten feſtzuſtellen, ob man die Hefe durch Behandlung mit Rohrzucker mit Invertaſe anreichern könne. Sie wurden in folgender Weiſe durchgeführt: Größere Mengen abgepreßter Hefe wurden in 10—20prozentige Rohrzuckerlöſungen gegeben. Nach ein bis zwei Tagen wird die Gärung durch Zugabe von Eis und Abgießen der Flüſſigkeit unterbrochen. Ein Teil der Hefe wird auf Preßſaft verarbeitet, ein anderer mit Azeton behandelt. Die übrigbleibende Hefe wurde abermals in Rohrzuckerlöſung gegeben und ſo fort. Mittelſt der Azetonhefe wurde der Invertaſegehalt beſtimmt, indem man ſie auf Rohrzucker hydrolyſierend einwirken ließ.

Aus den Verſuchen der Verfaſſer ging hervor, daß man auf dieſe Weiſe die Hefe beträchtlich mit Invertaſe anreichern kann. Die beſten Ergebniſſe wurden jedoch erhalten beim Arbeiten mit Hefe, deren urſprünglicher Invertaſegehalt verhältnismäßig niedrig war, was an die Verſuche von Buchner und Klatte über die Anreicherung der Hefe an Zymaſe erinnert.

Wie Euler und ſeine Mitarbeiter gezeigt haben, kann man bei der Anreicherung der Hefe mit Invertaſe den Rohrzucker durch Traubenzucker erſetzen. Aus den Unterſuchungen von Wortmann, Fernbach und Went weiß man ferner, daß die Bildung der Invertaſe in der Hefe und in den Schimmelpilzen nicht an die Gegenwart des Rohrzuckers gebunden iſt. Nach Lichtwitz iſt allerdings die in Rohrzucker kultivierte Hefe reicher an Invertaſe als eine in Invertzucker gezüchtete. Die Verfaſſer konnten dieſe Behauptung nicht beſtätigen. Jedoch wirkt auf die Invertaſebildung in der Hefe der Invertzucker günſtiger als der Traubenzucker. Die begünſtigende Wirkung iſt alſo dem anderen Beſtandteil des Invertzuckers, der Lävuloſe, zuzuſchreiben, was auch durch Verſuche beſtätigt wurde. Die Lävuloſe wirkt beſſer als der Traubenzucker, der Rohrzucker und der Invertzucker.

Zur Erklärung des Mechanismus, auf Grund deſſen die Zucker Einfluß haben auf die Bildung der Invertaſe in der Hefe ſagen die Verfaſſer, daß man ſich vorſtellen könne, daß die Hefe im natürlichen Zuſtande nur eine beſchränkte Menge Invertaſe enthalte, die das Plasma in einer beſtimmten Konzentration erhalte. Wenn der Zucker in die Hefezelle hineindiffundiert, wird ein Teil der vorhandenen Invertaſe gebunden infolge Bildung einer Verbindung zwiſchen dem Zucker und dem Enzym. Das hat eine neue Bildung von Zymaſe zur Folge. Nach dem Verſchwinden des Zuckers geht die Verbindung zwiſchen Zucker und Enzym auseinander; der Zucker wird vergoren, und das Enzym bleibt in der Zelle in größerer Menge enthalten als es zu Anfang da war. Da, wie aus mehreren Unterſuchungen hervorzugehen ſcheint, die Verbindung zwiſchen Enzym und Lävuloſe beſtändiger iſt, als die Verbindung mit der Dextroſe, ſo erklärt es ſich, warum die Lävuloſe die Bildung der Invertaſe mehr begünſtigt als die Dextroſe. Die Verſuche der Verfaſſer ſtehen mit dieſer theoretiſchen Erklärung nicht im Widerſpruch.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1913, 54, 122.) W.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. B. 68 334. Verfahren zur Bereitung von hellem und dunklem Karamelmalz. Adolph Behr, Bad Salzbrunn, Feldſtr. 4. 31. Juli 1912.

Kl. 64b. H. 59 096. Vorrichtung zum Reinigen von Bierleitungen u. dgl. mittels eines Gemiſches von Waſſer und Druckluft od. dgl. Bruno Hanns, Dahlen i. Sa. 20. September 1912.

Kl. 64b. H. 59 549. Vorrichtung zum Reinigen von Bierleitungen mittels eines chemiſchen Reinigungsmittels Bruno Hanns, Dahlen i. Sa. 6. Nov. 1912.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 267 938. Verfahren und Vorrichtung zur Erzielung eines genügenden Säuregrades im Malz. Dipl.-Jng. Oskar Schulze, Eisleben, Halleſche Str. 40. 11. Auguſt 1912. Sch. 41 690.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 573 971. Vorrichtung zur Erzeugung von Reinzuchthefe für Brauereien, aus einem durch einen Eiſenblechmantel verſtärkten Aluminiumbehälter beſtehend. Dr. Robert Mansfeld, Hohenheim. 4. Oktober 1913. M. 48 178.

Kl. 6b. Nr. 575 336. Ablaufſtutzen an Aluminiumgärbottichen mit Außengewinde aus zäherem Metall. W. C. Heraeus G. m. b. H., Hanau a. M. 15. Oktober 1913. H. 63 269.

Kl. 6b. Nr. 575 337. Ablaufſtutzen an Aluminiumgärbottichen mit Innengewinde aus zäher Aluminiumlegierung. W. C. Heraeus G. m. b. H., Hanau a. M. 15. Oktober 1913. H. 63 270.

Kl. 6b. Nr. 575 846. In der Flüſſigkeit ſchwimmendes Klärſieb für Landwirtſchaft, Brennerei und Brauerei. Victor Kempsky, Neumarkt, Bay. 2. Oktober 1913. K 60 100.

Kl. 6f. Nr. 575 579. Einfüll- und Ablaßvorrichtung für Bottiche, Lagerfäſſer und andere Gefäße, vorzugsweiſe Metallgefäße. Aegidius Tritſchler, Cöln, Lindenthalgürtel 50. 18. Oktober 1913. T. 16 408.

13. Dezember 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 50.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Die neue Gerſte im Weichſtock und auf der Tenne. S. 621.
Die Filtermaſſe und ihre Behandlung. S. 623.
Brauerei-Maſchinen-Ausſtellung. S. 624.
Beobachtungen über einige Eigenſchaften harter und milder Gerſten. S. 628.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 632.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die neue Gerſte im Weichſtock und auf der Tenne.

Von F. Schönfeld.

Jetzt kennt man ſich, Gott ſei Dank, ſchon einigermaßen gut aus bei der neuen Gerſte. Aber einige Zeit hat es gedauert, ehe man den richtigen Weg fand, um die Gerſte vor allem in der Weiche ſo zu behandeln, daß ſie keinerlei nachteiligen Beeinfluſſungen unterliegt. Man war durch die überſommerte Gerſte recht verwöhnt. Was war doch das für ein Genuß, eine ſolche Malzgerſte zu verarbeiten! Schon in der Weiche reckte ſich der Keimling und trat aus dem Korn ſichtbar heraus. Ohne Ausnahme ſpitzte Korn für Korn, ehe es auf die Tenne gebracht wurde und ſo ging auch das Wachstum im Beet weiter.

Dieſe Herrlichkeit erreichte aber ſchnell ein Ende. Sobald die alte Gerſte verbraucht war und die neue an die Reihe kam, da gab es einen gewaltigen Rückſchlag. Konnte der Mälzer vorher in gehobener Stimmung, die hellſte Freude in den Augen, an ſeinen Malzbeeten vorbeigehen, wie der Landmann an ſeinen Saaten, über welche der Himmel ſein ganzes Wohlgefallen ausgeſchüttet hat, ſo trat jetzt an die Stelle der Freude Enttäuſchung und Betrübung. Die neue Gerſte, weit davon entfernt, ſogleich einen Beweis ihrer Keimkunſt zu geben, zögerte und zögerte mit der Auskeimung. Man hätte ja darauf gefaßt ſein müſſen. Nach alledem, was die Laboratoriumsunterſuchungen ergeben hatten, konnte ja gar nichts anderes erwartet werden. Denn ſchlecht war es beſtellt mit der Keimernergie und vielfach auch mit der Keimfähigkeit. Und dasſelbe Bild konnte ſich auch nur wiederholen im praktiſchen Betrieb. Langſam, nur allzu langſam, ſetzte die Keimung ein. Mit Ungeduld betrachtete der Mälzer die Naßhaufen. Kein Leben wollte aus ihnen emporſprießen. Zögernd nur begann erſt das eine oder das andere Korn zu äugen. Nach und nach wurden es allerdings mehr, bei denen das Zeichen des Wachstums in dieſer Weiſe ſichtbaren Ausdruck fand. Aber ein großer Teil zeigte kein Leben und blieb ohne Entwicklung. Es gab recht viele „Ausbleiber“.

So ungleich wie in der Auskeimung, ſo ungleich war auch die Gerſte in der weiteren Entwicklung der Keimlinge. Die einen Körner hatten ſchon das ihnen geſetzte Ziel erreicht und die erforderliche Löſung erhalten. Da begannen erſt die letzten Körner zu ſpitzen. Es war nichts ſeltenes, daß am 5. oder gar am 6. Tage der Tennenführung noch zahlreie Körner erſt auszukeimen begannen. So langſam regte ſich bei ihnen das Leben. Wie konnte alſo über den Mälzer eine freudige Stimmung kommen, wenn er ſo ungünſtige Zuſtände vor Augen ſah. So war der Anfang. Beſſerung ſchien noch gar nicht im Anzuge zu ſein. Ein Haufen war wie der andere. Doch nach und nach ſah man doch beſſere Verhältniſſe herankommen. Es war ein erfolgreicheres Arbeiten möglich geworden. Man konnte ſchon etwas nachhelfen, da man weiß, daß es ſchließlich doch Mittel und Wege gibt, welche in ſolchen ſchwierigen Fällen, wenn auch nicht vollen, ſo doch vielfach erheblichen Erfolg in Ausſicht ſtellen. Die Behandlung in der Weiche iſt es, welche hierbei vor allem vorwärts hilft. Sie muß eben unter Berückſichtigung der jeweiligen Beſchaffenheit der Gerſte ſo eingeſtellt werden, daß ſie das Korn nicht ſchädigt, dagegen diejenigen Bedingungen ſchafft, welche das Keimgut benötigt, um ſich am günſtigſten zu entwickeln.

Es mußte dem Umſtand, daß die Witterung vor und bei der Ernte eine allermeiſt wenig zuträgliche für die Gerſte geweſen iſt, Rechnung getragen werden. Mit höherem Waſſergehalt war die Gerſte eingefahren.

Mit hohem Waſſergehalt iſt ſie auf den Speicher genommen. Keinesfalls war das für die Eigenſchaft der Gerſte in ihrer Bedeutung für die Malzbereitung ein angemeſſener, günſtiger Zuſtand.

Bekanntlich iſt die Feuchtigkeit im Korn nicht gleich verteilt. Der Keimling enthält mehr Waſſer als der Mehlkörper. Iſt nun an ſich der Waſſergehalt ſchon ein hoher, ſo muß er im Keimling noch höher ſein. In dieſem Jahre gibt es nun aber viele Gerſten, bei welchem der Waſſergehalt über den hohen Stand von 16,5 pCt. hinausgeht. Das iſt aber ein Zuſtand, welcher zu einer ſtarken ſchädlichen Beeinfluſſung des Keimlings führt. Wird eine ſolche Gerſte nur etwas länger geweicht, als gerade im äußerſten Falle notwendig iſt, d. h. das Mindeſtmaß bzw. die Norm von dem darſtellt, was das Korn für das ungeſtörte und ausreichende Wachstum auf der Tenne gebraucht, ſo tritt gleich eine Schädigung der Keimanlage ein, welche teils eine Hemmung des Keimvorgangs zur Folge hat, teils aber auch zur völligen Vernichtung des Lebens führt. Das mußte in dieſem Jahre beſonders beachtet werden und bei Verarbeitung von Gerſte mit hohem Waſſergehalt danach die Behandlung eingerichtet werden. So ergab ſich denn die Erwägung, daß bei unzureichender und ungleicher Keimung eine Beſſerung dann eventuell zu erwarten ſei, wenn die Weichzeit mehr oder weniger ſtark eingeſchränkt wird. Nach dieſer Richtung getroffene Maßnahmen waren denn auch von dem erwarteten Erfolg begleitet. Wenig Weiche! — ſo lautete nun die Weiſung. Jede Überſchreitung eines gwiſſen Mindeſtmaßes mußte vermieden werden. So wurde es denn beſſer und immer beſſer mit der Keimung. Im Auskeimen ſowohl wie in der Weiterentwicklung der Wurzeln und des Blattkeimes trat mehr und mehr ein Ausgleich ein, der dann ſchließlich mit fortſchreitender Zeit ein voller wurde.

Dabei konnte man die Beobachtung machen, daß für manche Gerſte ein niedriger Weichgrad von 42—43 pCt. völlig ausreichte, um das Keimgut auf der Tenne bis zum letzten Tage friſch zu erhalten und volle Auflöſung zu erzielen.

In den Fällen, bei welchen es zwecks Verhütung von Schädigungen durch eine zu reichliche Waſſeraufnahme beim Weichen notwendig wird, die Weichzeit verhältnismäßig recht kurz zu bemeſſen und nur einen niedrigen Weichgrad zuzulaſſen, kommt man nicht immer auf der Tenne mit dem geringen Gehalt an aufgenommenem Waſſer aus. Es muß eventuell Nachweiche gegeben und der Haufen in den erſten Tagen geſpritzt werden. Eine ſolche Arbeitsweiſe iſt aber weit mehr anzuraten, als eventuell durch eine zu ſtarke Weiche die Keimfähigkeit zu ſchädigen.

Im allgemeinen wird man in dieſem Jahr mit weſentlich kürzerer Weichzeit arbeiten müſſen. In unſerer Mälzerei z. B. hat ſich ſchließlich als Ergebnis der vielfachen Maßnahmen herausgeſtellt, daß im Gegenſatz zum Jahre zuvor eine Weichzeit zur Anwendung kommen muß, welche 16—20 Stunden kürzer iſt. Gaben wir bei der vorjährigen Gerſte eine 68—72 ſtündige Weiche, ſo müſſen wir ſie in dieſem Jahre auf 52—56 Stunden beſchränken.

Doch nicht allein die Herabſetzung der Weichzeit ſtellt ſich als abſolut notwendiges

Mittel für dieſe ſachgemäße Behandlung der Gerſte dieſes Jahres dar, ſondern man wird auch beſondere Vorſicht walten laſſen müſſen bei der Wahl der Temperatur des zum Weichen benutzten Waſſers. Die Gerſte iſt ſehr empfindlich. Wenigſtens der ſehr große Teil der Ernte, welcher unter der naſſen Witterung, die um die Erntezeit herum herrſchte, gelitten hat. Ein von Haus aus empfindlicher und ungünſtigen Einflüſſen leicht unterliegender Keimling findet auch bei der Anwendung hoher Weichtemperaturen leicht ein Klima, welches für ihn wenig zuträglich iſt. Die warme bzw. heiße Weiche kann ihm ſchnell zum Verhängnis werden. Die geſunden, kräftigen, widerſtandsfähigen Keime werden angeregt. Sie keimen ſchneller. Voreilig äugen ſie, und im Wachstum ſind ſie den anderen weit voraus. Die anderen, anſtatt eine Anregung und einen Anreiz zu erfahren, erleiden Hemmung. Lange dauert es, ehe ſie auskeimen. Viele laſſen ihr Leben überhaupt. Und je nach der Stärke dieſer ſchädigenden Einwirkung macht ſich auch die Hemmung im Auskeimen und in der Weiterentwicklung bemerkbar. Auf der einen Seite die Förderung, auf der anderen Seite die Dämpfung. Handelt es ſich um gleichmäßig geſunde und widerſtandsfähige Gerſten, ſo kann man auch darauf rechnen, daß die Anwendung erhöhter Weichtemperatur eine bei allen Körnern im gleichen Maße günſtig verlaufende fördernde Wirkung auf Beginn und Verlauf des Keimvorgangs hervorbringt. Ungleichheit in der Beſchaffenheit und Widerſtandsfähigkeit des Keimlings wird aber durch die warme Weiche nicht beſeitigt, im Gegenteil, noch weit mehr verſtärkt. Die Unterſchiede bei den einzelnen Körnern werden viel größer, und anſtatt einer Ausgeglichenheit zuzuſtreben, kommt man zu ſtärker denn je auftretenden Abweichungen. Noch viel mehr Körner bleiben aus, und noch weit mehr erleiden ſo ſtarke Hemmungen, daß ſie erſt ſpitzen, wenn die voreiligen ſchon das Höchſtmaß, welches für Blatt- und Wurzelkeime angeſtrebt wird, erreicht haben.

Die friſche Gerſte fühlte ſich durchaus nicht wohl in der Warmweiche. Es kam ſo, wie es vorhin beſchrieben iſt. Darum kehrten wir ſchnell wieder zur Kaltweiche zurück. Was wir beobachtet hatten, war jedenfalls nicht als eine Einzelerſcheinung anzuſehen, welche eben nur eine Ausnahme darſtellt, ſondern dürfte als ein ganz ſymptomatiſches Zeichen betrachtet werden, da ja die von uns vermälzten Gerſten ſich in ihren Eigenſchaften dem Gros der diesjährigen Gerſten ganz und gar anpaſſen.

Nach alledem liegt für uns kein Anlaß vor, daran zu zweifeln, daß die von uns gemachten Beobachtungen und Erfahrungen allermeiſt wohl das Geſamtverhalten der neuen Gerſte mit mehr oder weniger erheblichen Abweichungen wiederſpiegeln. Sie können ohne Frage als ein Symptom für den diesjährigen Gerſtenjahrgang überhaupt angeſehen werden. Der Jahrgang mit ſeinen ſpezifiſchen, atmoſphäriſchen Verhältniſſen hat wieder ſeinen Stempel der Gerſte aufgedrückt. Das ſchwere, bauchige Korn mit ſeinem hohen Stärkegehalt und ſeinem niedrigen Eiweißgehalt zeigt ſich auch bei der Vermälzung von ſpezifiſcher Art. Die phyſikaliſche Struktur iſt nicht minder wie die chemiſche Zuſammenſetzung durch den Jahrgang wieder in beſtimmten Formen feſtgelegt. Der zur Hochſommerzeit vorherrſchenden naſſen Witterung iſt es zuzuſchreiben, daß das Korn einen hohen Grad von Mürbheit erhalten hat, wobei als förderndes Moment beſonderes der Umſtand hat mitwirken können, daß die das Korninnere füllenden Stärkekomplexe nicht durch ſtarke Eiweißablagerung umgürtet und eingeſchnürt werden können, weil es eben zu ſolchen Eiweißablagerungen nicht gekommen iſt, überhaupt Eiweiß an ſich wenig gebildet wurde. Es gliederte ſich das Gefüge der Stärkekomplexe in lockerer Lagerung. Zwiſchen die einzelnen konnte leicht Luft hinzutreten und ſich infolgedeſſen ein großes Netz von Luftkanälen bilden, in welche dann beim Weichen das Weichwaſſer ſchnell und gierig eingeſogen wurde. So erklärt es ſich, daß die Gerſte in dieſem Jahre in ſehr kurzer Zeit Quellreife erhält, ja ſich unter Umſtänden viel ſchneller weicht als trockene Gerſte. Dadurch erleben wir wieder, wie ſo oft, eine Abweichung von einem bisher als Regel geltenden Grundſatz, wonach trockene Gerſte früher als feuchte quellreif werden ſoll. Es iſt das wieder eine Beſtätigung der uralten Erkenntnis, daß eben die Natur ein ſouveräner Herrſcher iſt, welcher ſich rückſichtslos über alle noch ſo gut ausgegrübelten Syſteme hinwegſetzt, und in unergründlicher, unerforſchlicher Weisheit Taten ſchafft, welche den Menſchen immer wieder vor neue Rätſel ſtellen. Ewiger Wechſel. Nichts iſt beſtändig, als nur der Wechſel.

Die diesjährige Gerſte iſt eine mürbe Gerſte. Für den Mälzer die beſte, die er ſich nur wünſchen kann. Schnell in der Waſſeraufnahme im Weichſtock, aber auch ſchnell vorwärtseilend im Wachstum; natürlich vorausgeſetzt, daß die völlige Bodenreife und Samenreife ſchon eingetreten iſt.

Wie den Einflüſſen des Jahrgangs auf die Schaffung des für dieſes Jahr beſonders ſpezifiſchen Beſchaffenheitszuſtandes der Gerſte grundlegende Bedeutung zugeſchrieben werden muß, ſo liegen auch bei andern Früchten eine Reihe von Tatſachen vor, aus denen zwanglos die gleiche Beinfluſſung, die Ausbildung der äußeren Form und inneren Struktur, ſowie auch der nach derſelben Richtung hin erfolgte chemiſche Aufbau abgeleitet werden kann. Es ſei nur an einige Fälle erinnert, ſo z. B. an die Kartoffel und an das Obſt. Auch hier kann man die Beobachtung machen, daß ſelten ſo große Formen und Knollen bzw. Früchte von ſo mürblockerer Beſchaffenheit geerntet wurden. So offenbart ſich das geheimnisvolle Walten der Natur in der Schaffung gleicher Erſcheinungen bei ganz verſchiedenen Gattungen der großen weiten Pflanzenwelt.

Nach den bis jetzt vorliegenden Ergebniſſen darf man mit Recht der freudigen Hoffnung ſein, daß das begonnene Malzjahr in techniſcher und kaufmänniſcher Beziehung ein beſonders ertragreiches werden wird und daß es für die großen Ausfälle, welche das verfloſſene Malzjahr gebracht hat, einen vollen Erſatz ſchaffen kann. Die kleine eiweißreiche Gerſte von 1912 war nur unter nicht unerheblichen Ausfällen in ein leidlich gut gelöſtes Malz überzuführen. Durch längere Tennenführung bedingt, ſtellte ſich ein hoher Schwand infolge ſtarker Atmung und reicher Wurzelbildung ein. Außerdem wies das fertige Malzprodukt eine weſentliche Minderung ſeiner Extraktivſtoffe auf. Anders liegen nun die Verhältniſſe in dieſem Jahre. Die mürbe Gerſte kommt früh zur Löſung, die Zeit der Tennenführung kann weſentlich abgekürzt werden, ohne die Erzielung einer guten Löſung zu gefährden; der Schwand durch Atmung und Wurzelbildung wird ganz erheblich eingeſchränkt. In techniſcher Hinſicht vermag der Mälzer hohe Erträge herauswirtſchaften. Da es zudem ganz an Flachgerſte fehlt, auch kaum eine zweite Sorte für die Mälzung herausſortiert werden kann, ſo läßt ſich auch eine hohe kaufmänniſche Ausbeute erzielen.

Leicht und flott kann in dieſem Jahre gemälzt werden. Die eiweißarme Gerſte bedarf keiner beſonders mühevollen Pflege und Bearbeitung. Sie iſt von der Natur ſo günſtig geſtellt, daß der Mälzer keine große Mühewaltung mit ihr hat. Mußte man im Jahre zuvor das Augenmerk darauf richten, die ſchwer lösliche eiweißreiche Gerſte durch angemeſſene, behutſame, lange Tennenführung zu der erforderlichen Löſung zu bringen, ſo hat man in dieſem Jahre ſich gerade davor zu hüten, das Malz auf der Tenne zu lange liegen zu laſſen, da die große Gefahr damit verbunden iſt, daß das eiweißarme Korn leicht in den Zuſtand der Überlöſung gelangt. Das wäre ein Fehler, denn überlöſte Malze geben leicht Veranlaſſung, daß die daraus bereiteten Biere mangelhafte Schaumhaltigkeit aufweiſen. Deshalb muß man in dieſem Jahre die Tennenführung anders einrichten und nach einer anderen Richtung einſtellen, als es bei der vorjährigen Gerſte erforderlich war.

Wie ſehr dieſen Erwägungen Rechnung getragen werden muß und wie der Verlauf der inneren Umwandlung des diesjährigen Kornes ein weſentlich verſchiedener gegenüber dem Vorjahr iſt, dafür haben Mitteilungen von Keil und Weber über das bisher vorliegende Ergebnis von Unterſuchungen diesjähriger Malze volle Beſtätigung gebracht. Vorzüglich iſt die Auflöſung bei vielen, ja der Mehrzahl der unterſuchten Malze zu nennen geweſen. Und das gleich am Anfang des Malzjahres. Auch wir finden in unſerer Mälzerei das gleiche Ergebnis. Der Extraktgehalt im Schrot nähert ſich bis auf eine kleine Spannung dem vom Feinmehl. Selten ſind ſich die Zahlen ſo nahe gekommen. Ein Beweis, wie ausgezeichnet ſich die Malze in dieſem Jahre zu löſen vermögen. Sie ſtellen ſich damit in einen ſcharfen Gegenſatz zu den Malzen aus der 1912er Gerſte.

Soll man nun aber meinen, daß man dann am richtigſten handle, um den dergeſtalt drohenden Klippen auszuweichen, wenn man auf kurzes Gewächs mälzt? Das wäre ein ebenſo großer Fehler. Denn dann hält man auch den Eiweißabbau mehr als erwünſcht auf. Das darf nicht ſein und führt ev. zu ſchwerer Schädigung der Hefe, indem dieſe in die Staubform gedrängt, nicht zweckentſprechend mit Eiweiß ernährt wird und ſich infolgedeſſen im Bottich nicht ſo verhält, nicht ſo gärt und klärt, und nicht ſo gut abſitzt, als es zur Weiterentwicklung der Saathefe oder zwecks Erzeugung geſchmacksreiner Biere erforderlich iſt. Nicht überlöſen; aber auch kein Kurzgewächs! Beide Extreme muß man ſorgfältig meiden.

Auch die Darrbehandlung muß in dieſem Jahre wieder der Eigenart von Gerſte und Malz angepaßt werden. Da der Eiweißgehalt ein niedriger iſt, ſo iſt auch keine Befürchtung zu hegen, daß beim Darren erhebliche Nachfärbungen durch weitgehende Umſetzungen zwiſchen gewiſſen Eiweißabbauprodukten und Zucker eintreten. Wenn auch bei ſehr guter Löſung damit zu rechnen iſt, daß auch der Eiweißabbau verhältnismäßig weit vorgeſchritten iſt, ſo werden doch mit Verfärbungen verbundene Umſetzungen beim Darren nicht in erheblichem Maße zu erwarten ſein, da an ſich die Gerſte nur über einen geringen Eiweißgehalt verfügt. Man kann alſo mit den Darrtemperaturen hoch gehen und die Abdarrtemperatur wieder höher ſteigern, als es im vorigen Jahre angängig war. Ja auch aus einer anderen Erwägung heraus empfiehlt es ſich ſogar, mit Abſicht recht hohe Abdarrtemperaturen zu wählen. Einmal um die Diaſtaſe etwas mehr zu ſchwächen. Hat uns doch die Erfahrung des Jahres 1911/12 gelehrt, daß die aus den eiweißarmen Gerſten bereiteten Malze viel zu viel Diaſtaſe enthielten, daß ſie deshalb eine viel zu zuckerreiche Würze und viel zu weit vergorene Biere lieferten. Sodann aber auch aus dem Grunde, um dem Malze ein ſtärkeres Aroma zu geben, was bekanntlich bei eiweißarmen Gerſten wegen Mangels an entſprechenden, der Röſtbildung unterliegenden Stoffen ſchwieriger erreichbar iſt als bei eiweißreichen.

Die Filtermaſſe und ihre Behandlung.

Die Filtermaſſe dient in der Brauerei bekanntlich zum Filtrieren des Bieres. Wenn alte Brauer früher, als die Filter aufkamen, auch verächtlich auf die Kollegen herabſahen, die ſich ein Filter zulegten, und glaubten, ihre moderneren Kollegen ſeien unfähig, ein Bier herzuſtellen, welches ohne Filter zum Verkauf gelangen könnte, ſo ſind wir heute doch froh, daß wir gute und leiſtungsfähige Filter haben. Auch dieſe Vorfahren würden heute nicht mehr ohne Filter arbeiten; ſelbſt wenn ſie ein Bier herſtellen würden, welches ohne Filter gezogen werden könnte, ſo wären ſie doch gezwungen, das Filter zu benutzen, weil heute die Verhältniſſe doch grundverſchieden ſind gegen früher. Dieſe Gründe ſind jedem Brauer hinreichend bekannt. Auch die Zeiten ſind vorbei, wo man mit der Grobheit dienen konnte: „Wer das Bier nicht f . . . en will, läßt's bleiben“, heuten müſſen andere Gepflogenheiten Platz greifen.

Eine kurze Ausführung ſei mir erlaubt, hier vorausſchicken zu dürfen; bevor ich auf mein eigentliches Thema komme, will ich in Kürze erzählen, wie mein Lehrmeiſter ſich ſein erſtes Filter anſchaffte, vielmehr wie er es heimlich in den Keller bugſierte.

In der Mitte der achtziger Jahre kam mein Lehrmeiſter in die kritiſche Lage, ſich ein Filter anſchaffen zu müſſen. Es war zu Beginn der Ernte, als die Lagerbiere nicht mehr blank blieben; blank waren ſie vorher ſchon geweſen, wurden aber trübe, als ſie geſpundet waren. Was die Schuld war, erkannte ich damals noch nicht; ich glaube, mein Lehrmeiſter war ſich ſelbſt auch nicht ganz klar darüber, ich hatte damals wenigſtens ſo das Gefühl. Zu fragen fehlte mir der Mut, denn der Meiſter ging herum wie ein grimmiger Löwe. Das einzige, was ich erfahren konnte, war, daß kein Eis mehr im Keller war. Ich kam ſelbſt wenig in den Eiskeller; außer den Knechten, die das Eis für die wenigen Kunden im Sommer holen mußten, kam niemand hinein. Da nur zur Winterszeit gebraut wurde, war das Eis hauptſächlich beſtimmt zur Kühlung des Lagerkellers. Im Auguſt wurde der Lagerkeller warm, das Eis im Keller war weggeſchmolzen.

Dem Vater meines Lehrmeiſters, dem die Brauerei noch gehörte, der aber nicht mehr zum Keller gehen konnte, offenbarte ſich mein Meiſter; über das Reſultat dieſer Unterredung konnte ich direkt nichts erfahren, einige Tage darauf jedoch wußte man, was los war.

Der alte Herr ſollte ſich in nicht gerade ſchmeichelhaften Ausdrücken ſeinem Sohne gegenüber Luft gemacht haben; jedenfalls war er für eine Anſchaffung eines Filters nicht zu haben. Mein Meiſter meinte aber, daß er doch ein Filter bekomme. Tatſächlich war er eines Tages morgens in aller Frühe verſchwunden und kam abends bei ſtockfinſtrer Nacht mit einem Gefährt an, auf dem ein neues Filter verpackt ſtand. Es wurde möglichſt geräuſchlos abgeladen und ſamt der Packung die Kellertreppe hinuntergeſchafft. Am ſelben Abend ging es noch ans Auspacken, Reinigen; die mitgebrachte Filtermaſſe wurde in einige Schaffel eingeweicht, dann in die Trommel geſchüttet, ein Flanelltuch darüber gebreitet, Siebe darauf und Deckel; nach dem Zuſchrauben mußte ich Luft pumpen, mein Lehrmeiſter ſteckte ein Faß an und ſtellte die Verbindung mit dem Filter her.

Um Mitternacht waren wir ſo weit, daß man anlaufen laſſen konnte, mein Lehrmeiſter wollte aber das Filter noch probieren; ich war auch trotz des Schlafes, der ſich allmählich einſtellte, neugierig, wie die Sache ging. Und das Reſultat? Das anfangs laufende Bier war ſchön blank, aber bald fing es an zu ſchäumen, es konnte kein Faß voll werden, zum Überfluß flog noch der Luftzapfen aus dem Lagerfaß, da war's erſt recht alle. Nun ſollte alles ſtehen bleiben bis zum anderen Morgen; mein Meiſter war befriedigt, daß er ein blankes Bier hatte; er brachte ſeiner Frau ein Glas mit in die Gaſtſtube, die um dieſe Zeit längſt leer war; ich ſelbſt ſollte noch ½ Atm. Luft pumpen und dann abſchließen und ins Bett gehen. Ich pumpte feſt darauf los und dachte, etwas mehr kann nicht ſchaden. Der Boden fing an, ſich zu wölben, ich hörte raſch auf, nahm das Kellerlicht, leuchtete noch ab — bumm — der Kopfreiſen zerplatzte, und der ganze Vorderboden fiel heraus, gerade auf das dem Faß gegenüberſtehende Filter. Dort geſchah weiter nichts, als daß die Glaslaternen zerſprangen und das Bier aus dem Filter lief. Das ganze Vorkommnis jagte mir einen derartigen Schrecken ein, daß ich nicht den Mut fand, meinen Meiſter aufzuſuchen und ihn von dem Vorfall zu unterrichten; das Faß enthielt allerdings nur 17 hl, es war aber immerhin ein anſehnlicher Verluſt für einen Kleinbrauer.

Ich ging zu Bett; am andern Morgen wurde ich geweckt, — wie und was alles darauf folgte, will ich ſtillſchweigend übergehen.

Mein Lehrmeiſter aber hatte ſein Filter, und ſein Vater iſt im Frühjahr darauf geſtorben ohne zu ahnen, daß ein Filter vorhanden war, der es ſeinem Sohne ermöglichte, ein ſo blankes Bier zum Verkauf zu bringen. Wie das Bier ſchmeckte, wußte ich ſelbſt nicht, ich bekam nicht viel zu trinken, und da macht man keine Bierſtudien; ich habe bloß viel Retourbier in die Malztenne getragen, über dieſe führte der kürzeſte Wege zum Dorfbache.

Dies war mein Erlebnis mit dem erſten Filter, das ich zu ſehen bekam. Inzwiſchen ſind bereits 30 Jahre ins Land gegangen, mein Lehrmeiſter hat längſt auch ſchon das Zeitliche geſegnet.

Die Filter aber ſind inzwiſchen bedeutend verbeſſert worden, in dem Maße, als die Anforderungen geſtiegen ſind. —

Die Leiſtungsfähigkeit des Filters hängt außer ſeiner Bauart von der Filtermaſſe und ihrer Behandlung ab.

Eine gute Filtermaſſe ſoll vom Lieferanten knotenfrei und geruchfrei geliefert werden und ſich leicht im Waſſer verteilen. Oft iſt dies nicht der Fall; es ſollte ein jeder Brauer eine Filtermaſſe, die dieſen Bedingungen nicht entſpricht, nicht annehmen. Denn die Verknotung ſchreitet ſchnell weiter, und die Filtermaſſe wird unbrauchbar, beſonders wenn die Beſchaffenheit des Waſchapparates noch dazu angetan iſt.

Aber auch eine vollſtändig einwandfreie Filtermaſſe kann im Betrieb bald ſo ſtark verknotet ſein, daß ſie in oft ganz kurzer Zeit unbrauchbar wird. Woher rührt nun dieſe Knotenbildung? In erſter Linie von der zu ſtarken Beanſpruchung des Waſchapparates. Dieſe ſind meiſt viel zu klein gewählt und werden deshalb mit viel zu viel Filtermaſſe beſchickt, die Verdünnung iſt zu gering und damit eine richtige Auflöſung ausgeſchloſſen.

Auch die Reinigung iſt nicht vollſtändig, die das Filtrieren hemmenden Stoffe, wie Hefe, Eiweiß, Harz uſw. werden nicht genügend entfernt, und damit die qualitative und quantitative Leiſtung herabgedrückt, wenn nicht oft unmöglich gemacht. Eine gut gereinigte Filtermaſſe iſt die Vorbedingung für eine gute Haltbarkeit der Biere; natürlich ſoll damit nicht geſagt ſein, daß das Filter als Univerſalreinigungsmittel gelten ſoll, ſondern vielmehr, daß die beſte biologiſche Beſchaffenheit des Bieres vor dem Filter durch ſchlecht gereinigte Filtermaſſe illuſoriſch gemacht wird. Ich habe ſchon früher einmal in einem Artikel der „Wochenſchrift“ darauf hingewieſen, es möchte ſich jeder einmal von der fortſchreitenden Verringerung der Haltbarkeit beim Abfüllen überzeugen, indem man alle Stunden unter Vermerk der Zeit und der durchgelaufenen Menge eine Probe entnimmt. Man wird ſtaunen und oft im Anſchluß daran Maßregeln ergreifen, welche ſonſt unterblieben wären — zum Nachteil für den Betrieb.

Man wache alſo tunlichſt über die Filtermaſſe und ihre Behandlung im Waſchapparat, dann bleibt der Erfolg nicht aus. Aber auch dem Apparat ſelbſt muß man ſeine Aufmerkſamkeit widmen; ſchlechte Apparate ſollten, wenn irgendmöglich, durch die modernen, mit ihren einfachen und Kraft ſparenden Antrieben erſetzt werden.

Wir haben uns vor Jahresfriſt ein Mammutfilter angeſchafft; es macht ſich bezahlt durch Erſparniſſe an Filtermaſſe und Kraft. Filtermaſſe, die ich vorher beim alten Apparat infolge ihrer ſtarken Verknotung als unbrauchbar verwarf, nehme ich jetzt zum Zuſetzen und erſpare mir dabei für ein ganzes Jahres die Anſchaffung neuer Maſſe. Doch muß die alte Filtermaſſe für ſich gewaſchen werden, dann löſt ſie ſich tadellos auf. Es gibt Kollegen, die ſich an dem großen Waſſerverbrauch beim Waſchen der Filtermaſſe ſtoßen und auf Verminderung der Waſſermenge durch geeignete Einrichtungen ſinnen. Ich möchte jedoch vor zu großer Waſſererſparnis warnen und lieber an manch anderen Stellen ſparen, wo weniger zu riskieren iſt.

Gewiß könnte eine Waſſererſparnis herbeigeführt werden, wenn man das ſchmutzige Waſſer ſchneller abführen könnte, damit dieſes nicht ſo lange in dem Apparat zirkuliert; die Schöpftrommel an den alten Apparaten diente ja teilweiſe dieſem Zweck. Um das erſte Schmutzwaſſer aber ſchneller von der Filtermaſſe fortzuſchaffen, bedarf es wieder einer komplizierteren Einrichtung; ob dabei eine wirkliche Waſſererſparnis herauskommt, bleibt erſt noch feſtzuſtellen. Eine entſprechende Verdünnung müßte immer erhalten bleiben, ſchon wegen der ſonſt eintretenden Verknotung, die unter allen Umſtänden verhütet werden muß.

Wenn die Filter im Abfüllkeller nach dem Abfüllen mit Waſſer rückwärts durchgeſpült werden, ſo erfolgt nachher die Reinigung im Apparat auch ſchneller, das läſtige Schäumen und die damit verknüpfte Zeitverſchwendung durch die erforderliche Beobachtung kommt dann gänzlich in Wegfall.

Es nicht ausgeſchloſſen, daß wir in dieſem Jahre, ſobald die neuen Malze allein zur Verarbeitung kommen, ähnliche Verhältniſſe bekommen wie mit dem Malze von 1911er Gerſte. So iſt es beſonders ratſam, ſich die Filtermaſſe genauer zu beſehen, um vor Überraſchungen geſichert zu ſein, denn obige Erfahrungen datieren in erſter Linie von 1912 her, wo die Schwierigkeiten des Filtrierens beſonders groß waren und viele Verluſte an Bier brachte durch das häufige Filterwechſeln. Das letztere bietet Grund genug, um der Filtermaſſe und ihrer Behandlung beſondere Aufmerkſamkeit zu ſchenken. S.

Brauerei-Maſchinen-Ausſtellung 1913.

Von **K. Fehrmann** und **M. Schirmer**.

(Fortſetzung.)

Die Berkefeld-Filter-Geſellſchaft m. b. H. in Celle hatte, wie im Vorjahre, ihre Feinfilter zur Schau geſtellt.

Dieſe Filter ſind in Nr. 4, Jahrg. 1913, Seite 61 und 62 der W. f. Br. eingehend beſchrieben worden. Der daſelbſt erwähnte Verſuchsapparat zur automatiſchen Reinigung der Filterkerzen iſt inzwiſchen ſo durchgebildet worden, daß er für die Praxis brauchbar iſt. Er iſt in Abb. 14 dargeſtellt und zwar bedeuten in der Skizze: S den Anſchluß für das Gebläſe, H den Zufluß des Rohwaſſers, A_1 die Filterzylinder, D das Reinigungsmaterial, N den Ausfluß des filtrierten Waſſers.

Die Brauereimaſchinenfabrik H. Bromig in Nürnberg brachte einige Neukonſtruktionen ihrer Werkſtätten zur Ausſtellung, und zwar je einen Druckregler für Preßluft- und für elektriſchen Betrieb mit zwei Zylindern, und einen Rotationsdruckregler mit rotierender Bierpumpe und einer Kolbenluftpumpe.

Große Aufmerkſamkeit fanden die neueſten Bierfilter „Optimus“, davon einer aus Kautſchuk, bei dem Metalltrübungen ausgeſchloſſen ſind. Die Filterfläche iſt bei dieſen Filtern ſo ausgenutzt, daß ſelbſt Filter für hohe Leiſtungen wenig Raum brauchen. Geſchloſſene enge Kanäle ſind ganz vermieden alle Durchgänge liegen offen, wodurch eine einfache, gründliche Reinigung möglich iſt. Durch Einſetzen einer einfachen Zwiſchenkammer kann mit den „Optimus“-Bierfiltern ohne weiteres doppelt filtriert werden. Bei dem Bierfilter „Optimus“ hat das Bier nur zwei Kanäle zu durchlaufen, der Filter braucht deshalb geringen Druck und ſchont das Bier, weil es im Filter ſelbſt wenig Widerſtand findet.

Die Brauerei- und Kellerei-Maſchinenfabrik R. A. Knöllner in Magdeburg ſtellte eine automatiſche Flaſchenreinigungs-Kolonne „Cereviſia“ in verſchiedenen Größen und Leiſtungsſtufen aus.

Einen neuen Apparat in der Flaſchenreinigungs-Kolonne ſtellt der Nachſpritz- und Flaſchenförderapparat „Kühleborn“ dar, welcher die automatiſch von der Bürſtmaſchine auf ihn abgegebenen Flaſchen dreimal intenſiv ſpritzte und dieſelben dann ohne menſchliche Bedienung in das Transportband des Flaſchenfüllers einſetzt.

Durch dieſe Neuerung ſollen noch zwei Leute in der Großkolonne geſpart werden, und zwar der eine Mann, welcher die Flaſchen auf den Nachſpritzer ſetzt, und ein weiterer, welcher ſonſt die ausgeſpritzten Flaſchen in den Flaſchenfüllapparat zu bringen hat.

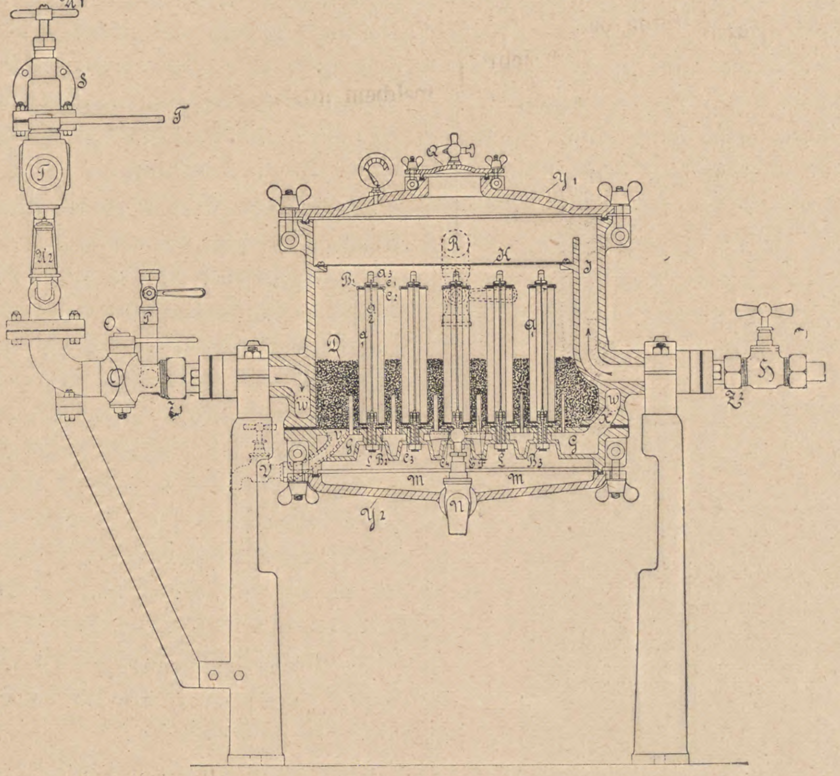


Abb 14. Rohwaſſerfilter der „Berkefeld=Filter=Geſellſchaft“, Celle.

Zum Einweichen, Bürſten, Nachſpritzen, Füllen und Etikettieren ſollen nur vier Mann Bedienung nötig ſein, und zwar arbeitet dieſe Kolonne mit einer eingeſtellten Stundenleiſtung von etwa 3000 Flaſchen.

Die Firma **Max Piſtor**, Gera=Reuß, früherer Mitinhaber der Firma Carl Günther Nachf., Gera=Reuß, hatte außer einer „Original=Pfeilſchen Zapflochbüchſe“ mit auswechſelbarer Holzquerſcheibe, eine Normal=Transportfaß=Verſchraubung „Syſtem Cabanis“ nebſt den dazu gehörigen Werkzeugen und Anſtichkörpern ausgeſtellt. Das Syſtem Cabanis als Transportfaß=Normalverſchraubung hat eine zylindriſche Bohrung und beſitzt kein Schmutzloch. Die Bohrung iſt 26 und 27 mm im Durchmeſſer gehalten und entſpricht demnach dem geltenden Normalmaß.

Zum erſten Male waren auch die Fabrikate der Brauereimaſchinenfabrik **Robert Haag** in Stuttgart als ſolche ausgeſtellt, und zwar durch die Firma **Hans G. Schubert**, Berlin W. 9, Linkſtr. 25, welche den Vertrieb derſelben für Norddeutſchland uſw. als „Syſtem Haag“ übernommen hat.

Der ganze automatiſche Haagſche Faßfüller unterſcheidet ſich von anderen Syſtemen inſofern, als er zur Betätigung nur 0,6 Atmoſphären Luftdruck benötigt, trotzdem Gewichtsanpreſſung bei dieſem Apparat nicht vorgeſehen iſt. Die Anpreſſung ſowie Hebung der Füllorgane geſchieht durch Preßluft. Der Apparat iſt mit Ventilſteuerung verſehen.

Auch die Haagſche Trub= und Faßgelägerpreſſe war ausgeſtellt. Das Syſtem unterſcheidet ſich von anderen Preſſen durch ſeine runden Kammern ſowie Filtertücher ohne jedwelche Kanallöcher. Die Preſſe wird auch als Hefepeſſe gebaut.

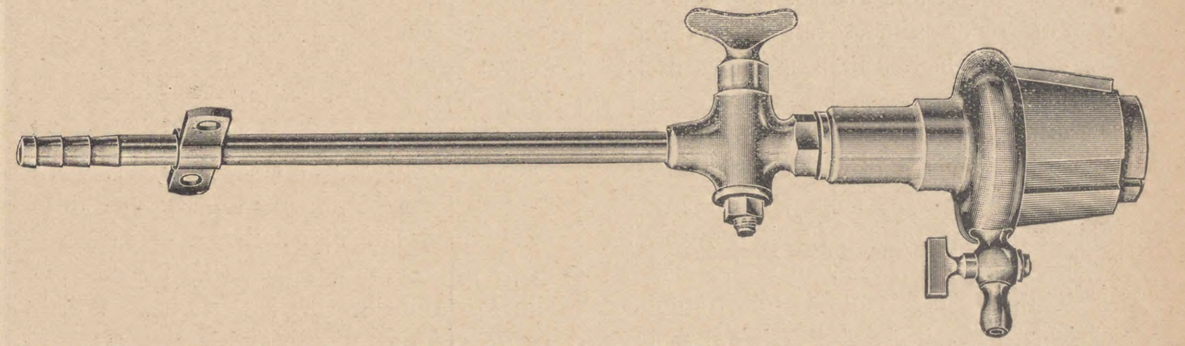


Abb. 15. Apparat zum Zerſtäuben von Desinfektionslöſungen für Fäſſer von **Schumacher u. Koch**, Berlin.

Die Haagſchen Elementenfilter beſitzen keine maſſiv gegoſſene Böden bzw. Rahmen; dieſe beſtehen vielmehr aus aufrecht ſtehenden, aus einer Flachſcheibe herausgedrehten Rippen, welche gegen die Filtermaſſe nur mit ganz ſchmalen Flächen (etwa 2 mm) aufliegen. Dadurch ſoll die Filtrierfläche nicht unnötig verdeckt werden und möglichſt freier Raum für die Bierzirkulation und viel wirkſame Filtrierfläche geſchaffen werden. Dieſe Bauart ergibt weite und offene Bierring= ſowie Lang= und Querkanäle, wodurch ein Verlegen dieſer Kanäle durch Verſacken oder Einſinken der Filtriermaſſe vermieden wird, zumal der Ringkanal durch einen vorſtehenden Rand des Stoffrahmens überdeckt und geſchützt wird. Die in dieſen Elementen angebrachten Querkanäle ſollen ebenfalls ein Sinken des Kuchens nicht zulaſſen. Die Rippen= bzw. Roſtſtäbe ſind ſo angeordnet, daß einesteils der Filterkuchen auf der ganzen Fläche geſtützt iſt, daß ſich dieſelben nicht in die Filterkuchen einſenken und die Oberfläche derſelben ſchädigen, und anderntеils, daß ſich wenig Bier zwiſchen den einzelnen Kuchen befindet.

Ein neuer Haagſcher Filtermaſſe=Waſchapparat erweckte dadurch Intereſſe, daß er nicht mit Schnecke oder Propeller als Rührwerk ausgeſtattet iſt, ſondern mit Zentrifugalpumpen, welche ſich von unten her, alſo vom Boden des Waſchapparates aus, füllen und die Maſſe an der vorderen oberen Seite herausſchleudern. Das Arbeiten der Pumpe gibt der Maſſe keine ſchlingende oder quirlende Bewegung; dadurch ſoll ein Knoten der Maſſe unbedingt verhindert werden.

Ausgeſtellt waren ferner hydrauliſche und pneumatiſche Stoffpreſſen, Luftkompreſſoren, Preßluftdurckregler, Haagſcher Fabrikate, welche ſich im allgemeinen durch einfache Bauart kennzeichneten.

Auf gleichem Stand wurde die von der Firma **Schrader & Seemann**, Hamburg, angefertigte automatiſche Flaſchenfüllmaſchine „Veni Vidi Vici“ mit einer neuen mechaniſchen Flaſchenanpreßvorrichtung gezeigt. Es ſei erwähnt, daß bei dieſer Flaſchenanpreßvorrichtung und den kurzen Füllrohren Flaſchen von verſchiedenen Größen, und zwar bis 80 mm Flaſchendifferenz, gefüllt werden können. Der ganze Mechanismus iſt eingekleidet und vor Glasſcherben und Waſſer geſchützt. Außerdem iſt er mit einer Zentralſchmierung verſehen.

Die Firma **Schumacher & Koch** in Berlin war auf der diesjährigen Ausſtellung ebenfalls wieder mit einigen beachtenswerten neuen Sachen vertreten, und zwar unter anderen mit einem Desinfektionsapparat für Transportgefäße. Der Apparat (Abbildung 15) wird mit dem oberen Ende an die Druckluftleitung der Brauerei angeſchloſſen, während unten an einem kleinen Hähnchen ein Schlauch befeſtigt iſt, welcher in einer 1prozentigen Fluorammonlöſung liegt. Nachdem der Apparat auf das Spundloch der Transportgefäße aufgeſetzt iſt, wird der obere Hahn geöffnet, die Luft ſaugt Fluorammonlöſung auf und bringt dieſe Löſung in feinſtem Nebelſtaub in das Faß hinein, letzteres desinfizierend. Der Apparat kann auch für Lagerfäſſer Verwendung finden, da der feine Waſſerſtaub ſich auch in den großen Fäſſern genügend weit verteilt.

Des weiteren zeigte die Firma einen Flaſchen-Vorreinigungsapparat „Schultheiß“, welcher nach den Patenten der Schultheiß’ Brauerei gebaut iſt und vier Maſchinen in ſich vereinigt, nämlich eine Reſterneigenausgießmaſchine, einen Maſſenflaſchenvorſpülapparat, einen Ölflaſchenausſortierer, eine Vorweichmaſchine.

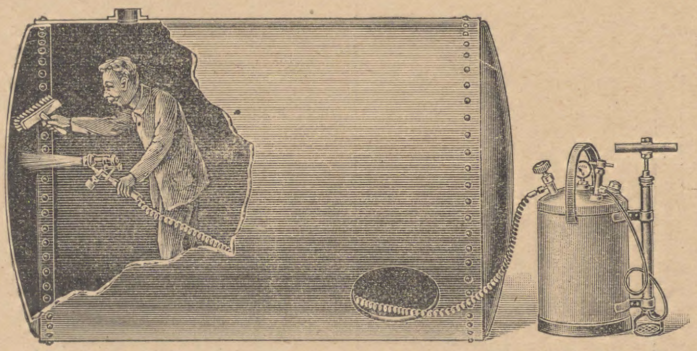


Abb. 16. Flambierapparat von Schumacher u. Koch, Berlin.

Eine weitere Neuerung war der Bierkonſervator, welcher beſonders für Braunbierbrauereien beſtimmt iſt. Während ſonſt die obergärigen Brauereien vielfach von der Witterung abhängig ſind und bei ſchlechtem Wetter nur kleine Sude, bei gutem Wetter mehrere Sude machen müſſen, können ſie jetzt ſtets volle Sude brauen. Die Bierwürze wird aus dem Hopfenſeiher oder Keſſel bei mindeſtens 55° R. direkt in die Konſervatoren eingefüllt, dicht verſchraubt und ſoll nun Wochen, ſelbſt Monate liegen bleiben können, ohne im Geſchmack zu leiden, genau wie dies auch bei den Konſerven der Fall iſt. Die Abkühlung geſchieht von ſelbſt oder bei großer Hitze durch Berieſeln mit Waſſer. Das Bier kann warm lagern.

Ferner baut die Firma einen neuen Flambierapparat „Croton“, mit welchem große eiſerne, Zement- oder Holzgefäße iſoliert werden können; das Streichen geht gefahrlos vor ſich. Der Apparat (Abb. 16) beſteht aus einem Druckkeſſel mit Luftpumpe, welcher außerhalb des zu bearbeitenden Gefäßes aufgeſtellt wird. Das zur Speiſung benötigte Benzol wird durch ein ſchraubenförmig gewundenes kupfernes Leitungsrohr bis zu dem Brenner, welcher nur etwa 200 g wiegt, geleitet. Erſt im Brenner ſelbſt findet die Vergaſung ſtatt. Die Flammentemperatur des Brenners beträgt rund 1500° C. Durch eine ſinnreiche Einrichtung tritt die Stichflamme nicht, wie bei gewöhnlichen Lampen, in einem dünnen, glatten Strahl heraus, ſondern verteilt ſich, ſo daß eine Fläche von etwa ¼ qm immer zugleich erwärmt und auch flambiert werden kann. Die Flamme läßt ſich je nach Bedarf klein oder groß ſtellen. Infolge der großen Hitze, die der Brenner gibt, iſt er auch ſehr gut geeignet zum Anwärmen von Lagerfäſſern vor dem Pichen, weil keine Flugaſche und übel riechende Verbrennungsgaſe entſtehen; ferner iſt er verwendbar zum Auftauen von Rohrleitungen ſowie für Lötzwecke. Das „Croton“-Gebläſe wurde im Betrieb vorgeführt, und zwar wurde auf dem Ausſtellungsplatz ein großes eiſernes Reſervoir mittels dieſes Gebläſes angewärmt und mit „Mammut“ geſtrichen.

Der bekannte Pecherſatz „Mammut“ wurde ferner in Lagerfäſſern, Bottichen und auf Eiſen in den verſchiedenen Marken vorgeführt.

Die Vulkan-Werke, Geſellſchaft für Brauereibedarf, Berlin SW. 68, zeigten einen großen Vulkan-Patent-Schalenfilter, Modell 1913, mit ſchweren, unverzinnten Bronzeſchalen, ohne Einlegeteile, bei denen jedwede Siebe, gelochte Böden oder Zwiſchenroſte in Wegfall kommen, für eine ſtündliche Leiſtung von 150 hl, mit automatiſcher Filterkuchenpreſſe für hydrauliſchen oder Luftbetrieb, die ein Vorrätigpreſſen der Filterkuchen geſtattet.

Daneben war noch ein kleinerer Filter dieſer Art und auch ein einſchichtiger Schalenfilter ohne Einlegeteile mit Umſchaltekammer ausgeſtellt.

Ihre Filtermaſſewaſchmaſchinen baut die Firma in ſolchen Abmeſſungen, daß damit die geſamte Filtermaſſe des größten Schalenfilters auf einmal gewaſchen werden kann.

Die Vulkan-Druckregler für Transmiſſions- oder elektriſchen Betrieb haben eine neuartige Reguliervorrichtung, die auch beim Abfüllen auf größere Höhen einen zuverläſſigen Druckausgleich herbeiführt und Druckſchwankungen vermeidet.

Der elektriſche Teil dieſer Druckregler iſt mit der Antriebswelle des Apparates ſelbſt vermittelſt gummibandagierter Riemenſcheibe direkt gekuppelt, welche Übertragung einen geräuſchloſen und ſicheren Gang ermöglicht und ſich beſonders für feuchte Kellerräume eignet.

Nicht zu überſehen war auch ein ſelbſttätiger Großfaßfüller für Preßluftbetrieb mit Gewichtsanpreſſung der Füllorgane, bei dem ſämtliche Funktionen durch einen einzigen Handgriff eingeleitet werden und vermittelſt welchem mit drei Organen eine Leiſtung von 80—90 hl ſtündlich erreicht wird, bei nur einem Mann Bedienung.

Endlich wurde eine neue Flaſchen-Etikettiermaſchine mit rotierendem Tiſch gezeigt, für Riemen- oder elektriſchen Betrieb. Dieſe Maſchine iſt ähnlich gebaut wie die der bekannten Triplexwerke. Sie iſt aber außerdem noch mit einer eigenartig konſtruierten Kurbel ausgerüſtet, die, wenn ſie den Anpreßſchwamm auf die Etiketten preßt, ſich nicht ſofort wieder abhebt, ſondern infolge einer federnden Lagerung längere Zeit den Schwamm feſt auf das Etikett drückt.

Die Deutſche Stahlbottich-Geſellſchaft in Ahlen i. Weſtf. hatte ausgeſtellt einen Vierkanntbottich, ein geſchloſſenes Lagerfaß, nahtlos geſchweißt, ein aus Ringen hergeſtelltes Gefäß.

Alle Teile waren mit Silberemaille verſehen, die den großen Vorteil hat, ſehr feſt an dem Eiſen bzw. Stahl zu haften und eine große Deckkraft zu beſitzen.

Der Silber- bzw. Metallzuſatz ſoll ein Riſſigwerden bzw. Abſpringen der Emaille faſt vollſtändig verhüten. Die Silberemaille unterſcheidet ſich von der üblichen Ausführung dadurch, daß ſie ein metalliſches Glas darſtellt, d. i. ein Glas, welches mit Metall in ganz feiner Verteilung durchſetzt iſt. Selbſtverſtändlich wird dadurch der Überzug dehnbarer, zäher und kann nicht ſo leicht Riſſe bekommen. Die Folge davon iſt, daß beim plötzlichen Erwärmen während des Nachemaillierens Riſſe und Sprünge in dieſem metalliſierten Glas überhaupt nicht aufzutreten vermögen, wie es bei anderen Emaillen der Fall iſt.

Der Vierkantbottich ermöglicht eine ſehr gute Ausnutzung der Kellerräume. Die nahtlos geſchweißten Gefäße ſind wegen des Reinhaltens und der großen Betriebsſicherheit heute mehr als je beliebt.

Die Ringgefäße weiſen neben einer genauen Bördelung eine ſehr gute Dichtung auf. Dieſe Dichtung verhindert ebenfalls das Eindringen von Bakterien in die Fugen.

Die ausgeſtellten ſchmiedeeiſernen Gärbottiche der Firma F. Ergang, Magdeburg, werden in allen Abmeſſungen, rund oder viereckig, geliefert und können vollſtändig den vorhandenen Räumlichkeiten angepaßt werden. Bei engen Zugangsmöglichkeiten zum Keller können die Bottiche auch in Teilen geliefert und ohne Schwierigkeiten im Keller zuſammengeſchraubt bzw. genietet werden. Die innere Seite der Bottiche iſt mittels Sandſtrahlgebläſe von jedem Zunder gereinigt und mit einer neutralen Iſoliermaſſe überzogen, welche ſich in mehrjährigem Betriebe bewährt hat. Dieſelbe iſt elaſtiſch, ſehr widerſtandsfähig, vollkommen indifferent und kann bei gewaltſamen Beſchädigungen leicht ausgebeſſert werden. Auch eine vollkommene Erneuerung der Iſoliermaſſe kann mühelos im Keller vorgenommen werden. Die Bottichbleche ſelbſt werden ſauber ſtumpf geſtoßen und die Nähte auf außen ſitzenden Laſchen innen ſauber glatt genietet, oder ſie werden autogen geſchweißt. Die Nähte werden mittels Schleifmaſchinen abgeſchliffen, ſo daß von einem Blechſtoß faſt nichts zu merken iſt. Der Boden wird bei den viereckigen Bottichen mittels einer Spezialmaſchine rundeckig abgekantet, und die Verbindungsecken zwiſchen Mantel und Boden ſind zur Vermeidung ſchwer zu reinigender, ſcharfer Ecken kugelförmig ausgebildet. Auch bei den runden Gefäßen iſt die Verbindung zwiſchen Mantel und Boden abgerundet und jede ſcharfe Ecke vermieden.

Großem Intereſſe begegneten die vom Eiſenhüttenwerk Thale A.-G., Thale am Harz, ausgeſtellten neuen Paſteuriſierfäſſer. Dieſe Fäſſer ſind außen verbleit, innen verzinnt und nach einem neuen Verfahren immuniſiert. Durch den Fortfall des Überfaſſes wird nicht nur eine bequemere Handhabung des Gefäßes, ſondern auch eine nicht unbeträchtliche Gewichts- und Raumverminderung und dadurch wieder eine bedeutende Ermäßigung der Frachtkoſten herbeigeführt.

Einen beſonderen Wert erhalten dieſe Gefäße aber erſt in Verbindung mit dem neuen, ebenfalls auf der Ausſtellung gezeigten Paſteuriſierverfahren.

Die neue Erfindung beſteht in einer ſehr einfachen Maßnahme: der Expanſionsraum wird in das Faß verlegt und dem Faſſe auf ſeinen Weg mitgegeben. Der Raum ſelbſt beſteht aus einem Gummiball, der mit Luft oder beſſer mit Kohlenſäure gefüllt wird.

Dehnt ſich das Bier beim Paſteuriſieren (oder ſpäter beim Paſſieren der Tropen) aus, ſo komprimiert es die im Balle befindliche Kohlenſäure, ſo daß der Gummiball ſein Volumen verkleinert und dadurch dem Biere den Expanſionsraum ſchafft. Zieht ſich das Bier wieder zuſammen, ſo dehnt ſich die Kohlenſäure im Gummiball wieder aus, bis letzterer ſein urſprüngliches Volumen wieder einnimmt. Bei dem Gummiballverfahren iſt dem Biere alſo nicht die geringſte Möglichkeit gegeben, Kohlenſäure und Aroma zu verlieren. Das Transportfaß iſt ſtets bis auf den letzten Tropfen gefüllt, gleichgültig, ob das Bier 7 oder 70° Wärme hat. Alle Dehnungsvorgänge werden durch das entſprechende negative Verhalten des Gummiballs ausgeglichen.

Abgeſehen von der Erhaltung der Bierqualität, bietet dieſes Verfahren noch eine Reihe anderer Vorteile:

1. Wegfall aller Paſteuriſierapparate. Die Paſteuriſierapparate mit ihren diverſen Dichtungen bildeten eine ſtete Quelle für Undichtigkeiten während des Paſteuriſierens.

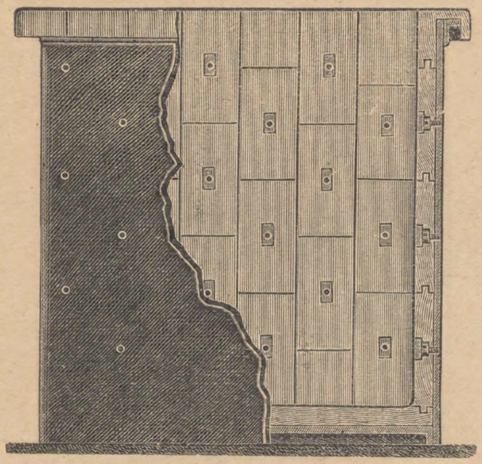


Abb. 00. Holzverkleideter eiſerner Gärbottich von Günther u. Höfgen in Leipzig.

2. Erſparnis an Arbeitslohn, da keine Hilfsapparate aufgebaut werden und nach beendetem Paſteuriſieren fortgenommen werden müſſen.
3. Erſparnis an Dampf und Kühlmitteln: Bei Verwendung eines Expanſionsgefäßes muß das Bier durch Kühlmittel auf ſeinen urſprünglichen Zuſtand herabgedrückt werden, während bei dem Gummiballverfahren das Faß ſich ſelbſt überlaſſen bleibt und das bisher benutzte heiße Waſſer ohne weiteres zum Paſteuriſieren weiterer Fäſſer benutzt werden kann.

Im übrigen beſtand der Hauptteil der Ausſtellung des Eiſenhüttenwerks Thale wiederum aus ſeinen glasemaillierten Tanks.

Die Deutſche Syphonfabrik Hoffmann, Schwarz & Co., Berlin SW. 47, brachte eine Anzahl von Bierſyphons zur Ausſtellung, teils ganz montiert, teils aufgeſchnitten, ſo daß man ſich von der einfachen Bauart der Apparate überführen konnte. Dieſe Gefäße verdienen entſchiedene Beachtung, da ſie ſehr betriebsſicher ſind, ſich leicht reinigen laſſen.

Recht intereſſant war ein eiſernes Verſandfaß „Sanitas". In dieſem Faß kann man, trotzdem es nur eine einzige Öffnung beſitzt, das eingefüllte Bier paſteuriſieren, kühlen und anzapfen.

Günther & Höfgen, Leipzig, Emilienſtraße 40, brachte eine neuartige Innenverkleidung für eiſerne Gärbottiche zur Ausſtellung. (Abb. 17.)

Dieſe Auskleidung des Gärgefäßes iſt eine bis 25 mm dicke imprägnierte Holzſchicht, welche in Form von Platten an den Innenflächen des Gefäßes befeſtigt werden. Die Holzplatten ſind mittels Feder und Nute miteinander verbunden und bilden daher nach Zuſammenfügung eine glatte Fläche. Die Auskleidung mit dieſen Platten kann bei neuen oder bei bereits in Betrieb befindlichen Gefäßen vorgenommen werden. Der Gärbottich beſteht aus einem eiſernen Behälter, welcher innen und außen mit einem gegen Feuchtigkeit widerſtandsfähigem Anſtrich verſehen iſt.

Weiter ſind die Platten an den Eiſenwandungen mit Bolzen befeſtigt, wobei die Köpfe der Bolzen mit Holzkeilen verdeckt ſind. Ein Verſchieben der Holzplatten iſt durch eine beſondere Verſchraubung unmöglich gemacht. Um das Eindringen der Feuchtigkeit zwiſchen Eiſen und Holzplatten zu verhindern, greifen die oberen Holzplatten mit dem Rand über die Kante des Eiſenbehälters. Ein neuer Anſtrich kann mit Leichtigkeit von jedem Arbeiter hergeſtellt werden.

Wie weit ſich eine ſolche Auskleidung bewähren wird, muß wohl noch die Zukunft zeigen. Jedenfalls iſt es intereſſant, daß man nunmehr ſogar auf Holz als Auskleidungsmittel zurückgreift.

Als einzige Fabrik für Filtermaſſe hatte die Schwarzwälder Filtermaſſe-Fabrik (Inh. Julius Umbach), Kandern (Baden), ihr Fabrikat Marke „Schneeflocke" ausgeſtellt. Durch die ſinnreiche Aufſtellung eines Original-Schwarzwaldhauſes verſtand es die Firma, die Aufmerkſamkeit der Beſucher auf ſich zu lenken. Das Haus war in winterlichem Kleide gehalten, wobei die Filtermaſſe zur Darſtellung des Schnees diente, die infolge ihrer reinweißen Farbe dem Winterbilde ein naturgetreues Gepräge gab. Auch ließ die zu dieſem Zwecke zerrupfte Maſſe eine lange, geſunde, gleichmäßig gemahlene Faſer erkennen. Nach den ausliegenden Reklamen garantiert die Firma für 100 pCt. reine Baumwollfaſer, abſolute chemiſche Reinheit, ſowie für Geruchs- und Geſchmacksfreiheit.

Hermann Kropff, Erfurt, zeigt, wie im Vorjahre, ſeinen Getreidetrockner, der in der „Wochenſchrift f. Br.", 1913, Nr. 10, S. 156 und 157, genau beſchrieben wurde.

Es iſt ein periodiſch arbeitender Trockner, der in der Praxis wiederholt ausgeführt wurde. Er braucht wenig Bedienungskoſten, iſt billig zu beſchaffen, weil einfach gebaut, und gibt gute Reſultate.

Auf dem Gebiete der Trebertrocknung waren bisher die kleineren Brauereien den Großbetrieben gegenüber ſehr benachteiligt. Sie waren gezwungen, die Naßtreber teilweiſe zu niedrigen Preiſen an Landwirte zu verkaufen, da ſie wegen dem Mangel einer geeigneten Trockenanlage gar keinen Einfluß auf die Preisſtellung ausüben konnten.

Dieſem Übelſtand will die Firma **Wilh. Ponndorf** in Kaſſel durch einen ganz kleinen Trockner abhelfen, welcher infolge ſeiner kleinen Abmeſſungen überall leicht aufgeſtellt und infolge ſeines niedrigen Preiſes leicht beſchafft werden kann. Der ſogenannte „Zwergtrockner" (Abb. 18) iſt gebaut für eine Leiſtung von 2000 kg in 24 Stunden oder etwa 85 kg pro Stunde, berechnet auf Trockeneinmaiſchmenge. Der Trockner beſitzt ein rotierendes Stahlrohrbündel aus nahtloſen Stahlrohren hergeſtellt und auf 6 Atm. Druck geprüft, welches ſich in zwei Stopfbuchſenlagern dreht.

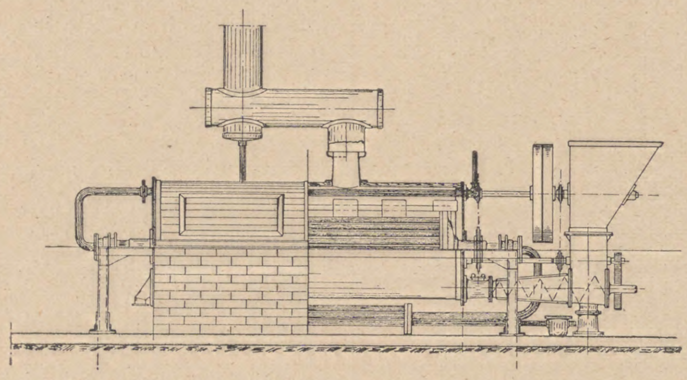


Abb. 18. Zwergtrockner von Wilh. Ponndorf in Caſſel.

Das Trocknen der Treber geht in einer Stahlblechmulde vor ſich, welche an den beiden Enden der Stirnwände und nach oben zu durch eine Haube abgeſchloſſen iſt. Die Haube ſelbſt beſitzt zwei Klappen und iſt durch Holzſtoffe und Fichtenholz iſoliert. Der Schwadenabzug geſchieht durch einen auf der Haube angebrachten Stutzen, in welchen ein Regulierſchieber eingebaut iſt. Der Stutzen ſteht in Verbindung mit der darüber angeordneten Staubkammer aus verzinktem Eiſenblechrohr, deren Querwände ſo angeordnet ſind, daß die durch den Schwaden mitgeriſſenen Staubteilchen zurückgehalten werden. An die Staubkammer ſchließt ſich der eigentliche Schwadenkamin, welcher ebenfalls aus verzinktem Eiſenblech hergeſtellt und mit einer Regenhaube verſehen iſt.

Das ſich bildende Kondenswaſſer im Schwadenabzug wird mittels einer geſchloſſenen Rohrleitung abgeleitet. Zur Aufnahme der Naßtreber iſt ein trichterförmiges Silo vorgeſehen, welches oberhalb der Füllpreſſe angeordnet iſt. Das Silo beſteht aus ſtarkem Eiſenblech und beſitzt eine Rührvorrichtung, um die ſtändige Zufuhr der Naßtreber zur eigentlichen Vorpreſſe gleichmäßig zu geſtalten. Durch die Vorpreſſe wird den Trebern das anhaftende Glattwaſſer in der üblichen Weiſe zum größten Teil entzogen.

Die Reinigung des Siebes iſt leicht vorzunehmen, indem ein Anſchlußſtutzen für Dampf und Waſſer vorgeſehen iſt, mittels deſſen die Sieböffnungen von Dampf durchſtrömt und mit Waſſer nachgeſpült werden können, und zwar iſt dies auch während des Betriebes vorzunehmen.

Die vorgepreßten Treber gelangen aus der Vorpreſſe in die Mulde, in welcher ſich das Röhrenbündel dreht, werden von Schaufeln hochgehoben, über die Röhren geworfen, rieſeln durch dieſelben durch und werden gleichzeitig dem Ausgang des Apparates zu befördert, welchen ſie in trockenem, lagerfeſten Zuſtand verlaſſen.

Der Zwergtrockner kann ſowohl mit Abdampf, als auch mit direktem Dampf betrieben werden. Der Dampfeintritt erfolgt in ein Rohr, welches unterhalb der Haube angeordnet iſt und hier gleichzeitig zur Erwärmung des Schwadens dient, um deſſen Rückkondenſation zu verhindern. Der Dampf durchſtrömt hierauf das Stahlröhrenbündel, gibt die Würze an das Trockengut ab und durchſtrömt ſchließlich noch zwei unterhalb der Mulde angeordnete Röhrenſyſteme, um die Wärmeausſtrahlung der Mulde nach unten zu verringern.

Eine bemerkenswerte Neuerung beſtand darin, daß dem Trockner ein kleiner Niederdruckdampfkeſſel als Dampferzeuger beigeſtellt war. Der Niederdruckdampfkeſſel kann mit jedem beliebigen Brennmaterial beheizt werden, erfordert keinerlei Wartung, ſondern reguliert den Zug ſelbſttätig. Er iſt in jedem, auch bewohnten Raum aufſtellbar und bedarf keiner behördlichen Konzeſſion. In dieſem Falle iſt der Dampf direkt durch die vorerwähnte obere Rohrleitung unter der Haube dem Rohrbündel durchgeführt. Das Kondenswaſſer wird durch da Rohrbündel ſelbſttätig entleert und dem Keſſel wieder zugeführt, ſo daß immer dasſelbe Waſſer zirkuliert und Keſſelſtein vermieden wird.

Von Vorteil iſt hierbei noch die Anordnung des Fuchſes des Keſſels, welcher unterhalb der Mulde durchgeführt wird. In ausgeführten Betrieben angeſtellte Unterſuchungen ſollen ergeben haben, daß für 1000 kg Einmaiſchung nur 80 kg Koks einſchließlich Anheizen des Keſſels und Apparates erforderlich waren.

(Fortſetzung folgt.)

Beobachtungen über einige Eigenſchaften harter und milder Gerſten.

Von **Henry C. A. Vine.**

(Nach Journal of the Institute of Brewing 1913, Band 21, S. 413.)

Deutſch von **W. Windiſch.**

„In vielen Induſtrien machen ſich Schwierigkeiten geltend, die auf Ungleichmäßigkeiten in der Zuſammenſetzung des Rohmaterials zurückzuführen ſind. Iſt der Herſtellungsprozeß ein mechaniſcher und verbunden mit der Zerkleinerung des Materials, ſo können dieſe Schwierigkeiten überwunden werden; die Keimung des Gerſtenkornes iſt aber ein biologiſcher Vorgang, und die Einſchränkungen ſind daher viel größer. Organiſches Material iſt nie homogen. Sowohl in der Pflanze, als auch in ihrem letzten Produkt, dem Samen, herrſchen nach den verſchiedenſten Richtungen hin Abweichungen. Das iſt der Fall bei den einzelnen Pflanzen, die zuſammen wachſen und auch, wenn auch in beſchränkterem Maße bei den einzelnen Samen derſelben Pflanze."

Mit dieſen Worten begann **E. S. Beaven** ſeinen vor 10 Jahren gehaltenen Vortrag (Journal of the Institute of Brewing 1902, 8, 542). Indem ich mir dieſe Worte zu eigen mache, beabſichtige ich, die Notwendigkeit zu betonen, die Unterſchiede, die die Gerſte von einem Jahrgang zum andern aufweiſt und die insbeſondere die Gerſten zeigen, die unter verſchiedenen Bedingungen im gleichen Jahrgang gewachſen, gründlicher zu ſtudieren.

Der Brauer iſt bis zu einer gewiſſen Grenze geſchützt vor der üblen Wirkung der wechſelnden Beſchaffenheit der Gerſte, da der Mälzer in der Hauptſache für ihn den Kampf führt; letzterer aber verſpürt die ſchlechten Wirkungen der ungünſtigen Ernteverhältniſſe in vollem Maße am eigenen Leibe. Die Ernten der drei letzten Jahre bieten ein flagrantes Beiſpiel. Ein Jahr mit gutem Wetter und ausgezeichneter Ernte war gefolgt von einem Jahr allgemeiner Trockenheit; die Gerſte war hart, trocken, oft nicht ausgereift, erſchwerte die Mälzarbeit in hohem Maße und verurſachte dem Brauer einen Extraktverluſt, der nur ausgeglichen werden konnte durch Mitverarbeitung von Malz mit hohem Verflüſſigungsvermögen. Die letzte Kampagne dagegen begann, dauerte an und endigte naß; die Folge davon war eine Gerſte mit einem Waſſergehalt von 20—25 pCt.; gut ausgereifte mürbe, leicht mälzbare Gerſte wurde nur in einigen beſonders begünſtigten Gegenden gefunden.

Nun hängt der ökonomiſche Wert einer Gerſte, die zu Brauzwecken, ſei es als Malz oder als Rohfrucht, dienen ſoll, ab 1. von ihrer Beſchaffenheit, d. h. ihrem Reifegrad, wie er in der Mehligkeit in die Erſcheinung tritt oder umgekehrt, ihrer Unreife, Härte und Glaſigkeit, 2. von der Entwicklung der verflüſſigenden Enzyme bei den Gerſten, die vermälzt werden ſollen. Auf dieſen beiden Punkten beruht das ganze Brauſyſtem. Ich werde im Nachfolgenden mich in erſter Linie mit dem erſten dieſer beiden Punkte befaſſen.

Johannſen, Holzner, H. T. Brown, Prior, T. B. Osborne, E. S. Beaven und die Forſcher im Guinneß-Laboratorium haben ſich mit der Mehligkeit und Glaſigkeit der Gerſte befaßt. Die Härte, die die Mälzer als „Glaſigkeit“ bezeichnen, iſt begründet in der Unreife des Kornes, die die, wie ich ſie einmal bezeichnen möchte, „Glutinhärte“ bedingt.

Ich will nicht auf die Berechtigung und die Begründungen der Anſichten der einzelnen Forſcher eingehen. Ich bezweifle nicht, daß Prior mit ſeinen Schlüſſen in der Hauptſache recht hat; und die Wichtigkeit, die Beaven dem ſpezifiſchen Gewicht und den Luftkanälen im Korn beilegt, die durch die Unterſuchungen des Guinneß-Laboratoriums beſtätigt wurde, iſt ſicherlich voll begründet. Doch glaube ich, daß die Frage noch eine andere, ſehr wichtige Seite hat, die bislang ganz überſehen worden iſt. Die Härte des Gerſtekornes, möge ſie nun „Glaſigkeit“ ſein oder anders geartet, iſt ſtets vergeſellſchaftet mit einem ſehr großen Anteil an kleinen und unentwickelten Stärkekörnern und ſehr widerſtandsfähigen Zellwänden des Endoſperms; die Wirkung hiervon kann unter Umſtänden ſchädlicher ſein als die Agglutination des Protoplasmas, inſofern als ſie nur weniger leicht erkannt wird, und ihr, wenn erkannt, nur in geringem Maße entgegengearbeitet werden kann. Ich bin unbedingt der Meinung, daß die „Glaſigkeit“ der Gerſte ihren Grund ausſchließlich in der mangelhaften Reife hat: nicht notwendigerweiſe, wenn auch oft, weil das Korn in unreifem Zuſtand geerntet wurde, ſondern oft, weil das Protoplasma die Anteile des Endoſperminneren nicht zu Ende verarbeiten kann, mögen die Urſachen nun in der Witterung oder im Boden liegen. Übermäßiger Waſſergehalt und ungewöhnliche Trockenheit mögen dabei mitbeteiligt ſein; erſterer führt wahrſcheinlich oft zur Glutinhärte, letztere, obwohl ähnlich in der Wirkung, bringt immer ziemlich ſicher den Zuſtand der Stärke zuwege. den man als Glaſigkeit bezeichnet,

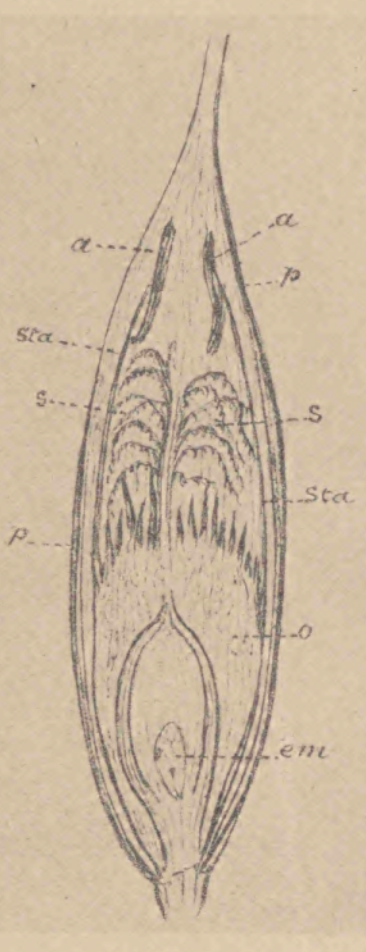


Abb. 1.

In bezug auf die Unterreife ſagen Munro und Beaven (Journal of Royal Agricultural Society 1897, 68) bezüglich der ſechszeiligen Gerſte: „Sie kommt hauptſächlich aus der Levante, aus Algier, Kalifornien, Chile und den Donaudiſtrikten. Südrußland, das mehr als alle anderen Diſtrikte zuſammen exportiert, produziert eine Gerſte, die für Mälzungszwecke nicht genügend ausgereift iſt.“ Nun beſteht bei den ſüdruſſiſchen Gerſten die Glaſigkeit vorwiegend ſowohl aus Eiweißhärte, als auch aus Stärkehärte. Etwa 65 pCt. dieſer Gerſten ſind damit behaftet, während man bei dem Reſt nur ausnahmsweiſe eine Probe findet, die frei iſt von der einen oder anderen Form der Glaſigkeit, wie der niedrige Mehligkeitskoeffizient beweiſt, der rund etwa 30 iſt. An anderer Stelle ſagen die Verfaſſer, daß die Löslichkeit (eine Eigenſchaft, die für den Mälzer höchſt wichtig iſt), ſehr von der Reife des Kornes abhängt.“ Ferner: „Wir glauben, daß mangelhafte Reife in neuerer Zeit der ernſteſte überwiegende Fehler der engliſchen Gerſte iſt; während die Größe des Kornes in der Hauptſache den Extraktgehalt des Malzes beſtimmt, iſt die Reife beſtimmend für die Qualität.“

Jeder, der die Gerſten der letzten 20 Jahre kennt, weiß, daß dieſe Worte ebenſo anwendbar ſind auf die Glaſigkeit oder Härte, als auch auf den Reifegrad und daß alles, was geſagt wird über das Vorhandenſein oder nicht Nichtvorhandenſein des letzteren, ſich ebenſo bezieht auf die Anweſenheit oder Abweſenheit der erſteren.

Weiterhin ſtimmen alle Mälzer und Gerſtenkäufer darin überein, daß Glaſigkeit und ſchwere Vermälzbarkeit Hand in Hand gehen, und da ich gewiſſe Gerſten hinreichend genau kenne, in denen unreife Körner gewöhnlich vorkommen, kann ich beſtimmt ſagen, daß die unreifen Körner alle den Charakter der echten Glaſigkeit aufweiſen. Nun entwickeln ſich unter denſelben Bedingungen unter denen die Unterreife zuſtande kommt, auch die unausgebildeten oder unreifen Stärkekörner und die harten und verkümmerten Zellwände in den harten Anteilen des Endoſperms; auf dieſe Weiſe kommt der Zuſtand zuſtande, den man als „Stärkehärte“ bezeichnet.

Es iſt auch noch ein anderer Zuſammenhang zwiſchen Glaſigkeit und Unreife denkbar, der, wenn er zuläſſig iſt, ſchlüſſig iſt. Der Zerfall des Zellkerns während der letzten Stadien der Reife iſt in den Transactions of the Guiness Laboratory (Journ. Jnst. Brew. 1904, **10**, 573) beſchrieben worden; wo eine größere Anzahl von unverſehrten Zellkernen vorhanden iſt, iſt mit Sicherheit auf Unreife des Kornes zu ſchließen. Das in zuverläſſiger Weiſe zu beweiſen, iſt aber keinesfalls leicht; ich habe jedoch bei der Unterſuchung einer großen Anzahl von Schnitten von glaſigen Körnern des letzten Jahres feſtgeſtellt, daß ein großer Teil der Zellkerne ziemlich allgemein vorhanden war.

Ich beabſichtige in meinem Vortrage zu behandeln: 1. die Zellwände der ſtärkeführenden Zellen des Endoſperms, 2. die Stärkekörner. Andere Fragen, wie z. B. die relative Verteilung der Phosphorſäure, das Verflüſſigungsvermögen durch Enzyme und das Stickſtoffverhältnis bei einfacher Stärkehärte, will ich zukünftiger Prüfung vorbehalten.

Vorher aber halte ich es für nötig, kurz einzugehen auf den Verlauf der Entwickelung des Gerſtekorns von der Befruchtung der Blüte bis zum reifen Samen, um auf dieſe Weiſe die

Punkte, die nachher anzubringen ſind, auch ohne beſondere botaniſche Kenntniſſe übe dieſen Gegenſtand klar zu machen.

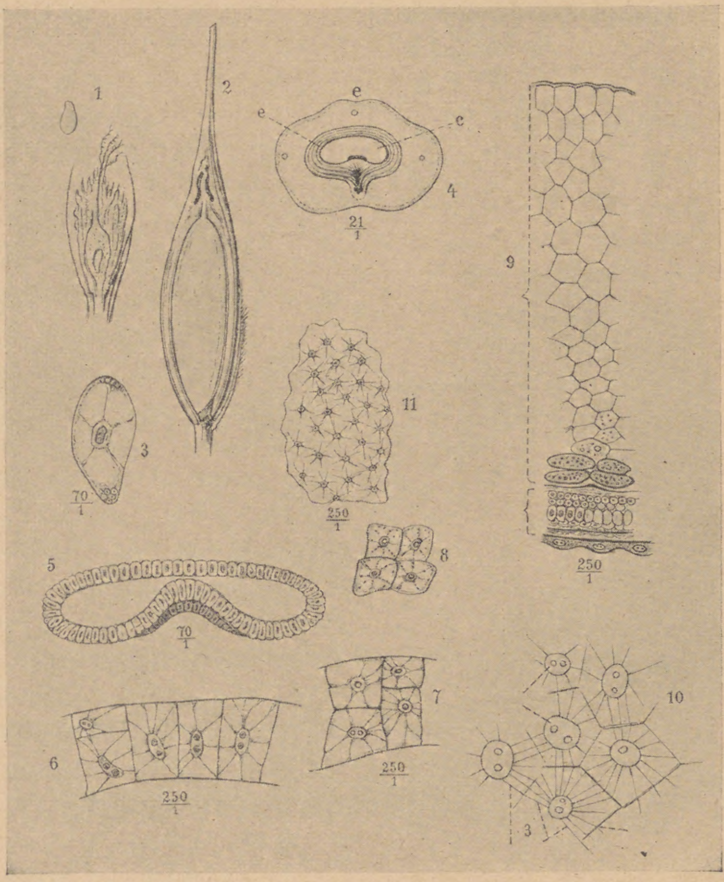


Abb. 2.

1. Befruchtete Gerſtenblüte.
2. Schnitt durch ein wachſendes Gerſtenkorn, die Entwickelung des Embryoſacks ins Endoſperm zeigend.
3. Embryoſack nach der Befruchtung.
4. Schnitt durch ein Ovarium; Beginn des Endoſperms bei e.
5. Schnitt durch das Endoſperm, nachdem die erſten Zellager entwickelt ſind.
6. Zellen des Endoſperms von Abb. 5, ſtärker vergrößert.
7. Zellen des Endoſperms etwas ſpäter.
8. Zellen des Endoſperms. Die erſten ſichtbaren Stärkekörner zeigend.
9. Zellwand des Ovariums.
10. Bildung der erſten Endoſpermzellen.
11. Beginn des Endoſperms. Zellkerne auf der inneren Oberfläche des Embryoſacks.

Die Gerſtenblüte (Abb. 1) iſt in der Spelze verborgen und gibt ſich kaum zu erkennen; ſie enthält in ſich die männlichen und weiblichen Organe — die Antheren und die Ovarien mit ihren Narben — und iſt, mit Ausnahme der hervortretenden Antheren, gänzlich in den Spelzen eingeſchloſſen. Sie iſt alſo auf Selbſtbefruchtung eingerichtet. An Hand der Abbildung 2 kann die Entwicklung der Gerſte leicht verfolgt werden.

Die Spelzen ſind mit p bezeichnet; das Innere iſt hauptſächlich erfüllt von der höheren Vaskularſtruktur des Ovariums o, deſſen GeGewebe in ihrer Fortſetzung die zart veräſtelten Stigmata bilden. Innerhalb des Ovariums liegt das Ei, das die ſehr kleinen Eizellen enthält, die man Embryoſack (e m) nennt, innerhalb deſſen ſich wiederum ein oder zwei ſehr kleine Bläschen, die, nachdem ſie befruchtet ſind, den Embryo bilden.

Die männlichen Organe beſtehen aus den Staubfäden und den Antheren (a) — zarte Gebilde, die bei den meiſten Blüten um den Eierſtock herum liegen und die an ihren oberen Enden längliche Wulſte tragen, von denen der Pollen entwickelt wird. Wenn der Pollen oder Fruchtſtaub von dem Staubgefäß beim Bewegen (Schütteln, Wind, Inſekten) oder infolge natürlicher Reife auf die rauhe oder fedrige Oberfläche der Narbe fällt, ſo dehnt er ſich aus, gleich als ob er von letzterer Waſſer aufnehme; er öffnet ſein Gehäuſe, ſteckt ſeine innere Membran langſam in Form einer zarten Röhre aus, die durch das Gefäßgewebe der Narbe des Griffels und die Wände des Ovariums hindurchgeht, das Ei erreicht, durch eine kleine Öffnung, mit der dieſes verſehen iſt, hindurchgeht und den Embryoſack erreicht. Es findet dann eine Verſchmelzung mit dem Zellkern ſtatt, gefolgt von der Bildung von Endoſperm und Embryo.

Sachs ſagt (Pflanzenphyſiologie, S. 762), daß die Befruchtung hauptſächlich in zwei Punkten in die Erſcheinung tritt, in der Entwicklung der Eiſpore in den Embryo hinein und in dem Beginn des Endoſperms. Mit erſterem haben wir es im vorliegenden Falle weniger zu tun; die Entwicklung des Endoſperms iſt jedoch höchſt intereſſant und für den Brauer höchſt wichtig. In Bild 2 ſind die verſchiedenen Stadien in der frühen Entwicklung des Endoſperms aus dem Embryoſack dargeſtellt. Die Abbildungen 1 und 2 ſind aus jungen Gerſtenkörnern, die mit dem Meſſer der Länge nach geſpalten ſind, ſchwach vergrößert. Die übrigen Abbildungen ſtammen von Johannſen, ausgenommen Abbildung 10, die Sachs' Pflanzenphyſiologie entnommen iſt. Die erſte ſichtbare Folge des Zutritts des Pollenſtaubes iſt das Auftreten zahlreicher kleiner Flecke auf den inneren Wänden des Embryoſacks, die der Anfang der Zellkerne des Endoſperms ſind, deren Verfall oder Altern bei der Entwicklung des Korns im Guinneß-Laboratorium ſo eingehend ſtudiert worden iſt.

Die Abb. 1 und 3 zeigen den Embryoſack vor und nach der Befruchtung, die Abb. 10 und 11 zeigen die Bildung der Zellkerne auf ſeinen inneren Wänden und die erſten Stadien des Endoſperms. Um die Zellkerne herum häufen ſich kleine Maſſen von Protoplasma an, die ſich in feinen, aneinanderhängenden Fäden anordnen. Zwiſchen dieſen Fäden bilden ſich, wenn die Nahrungszufuhr zum Protoplasma größer iſt als der Bedarf, dünne Zellwände, die wahrſcheinlich zunächſt von ſchleimiger Beſchaffenheit ſind und erſt ſichtbar werden, wenn ein gewiſſer Grad der Verkorkung erreicht iſt. Es ſind das die erſten Anzeichen des Auftretens der Zellwände des Endoſperms; im weiteren Verlauf ihrer Entwicklung ſchließen ſie die Zellkerne und das Protoplasma ein, indem ſie eine Art Wabe auf der inneren Zellwand des Embryoſackes bilden. Einmal gebildet, wachſen dieſe Zellen durch Unterteilung, indem ſie allmählich den inneren Raum im Embryoſack verkleinern und ihn ſchließlich ganz ausfüllen; ſie können bald in den Schnüren der Protoplasmafäden gefunden werden, die die erſten Anzeichen der Stärkekörner bilden (Abb. 8).

Frau Winifred Brenchley gibt in einer ſehr intereſſanten Veröffentlichung in den Anals of Botany eine ſehr genaue Darſtellung der weiteren Entwicklung. Sie ſagt:

„Vier Tage nach dem Blühen: ſehr wenig Endoſperm, kein Anzeigen von Stärke. Ziemlich viel Stärke in den Zellen des Perikarps.

Am fünften Tag: das Endoſperm am diſtalen Ende völlig gebildet, fehlend gegen den Embryo hin; keine Stärke.

Sechſter Tag: Stärke im Spitzenende, doch

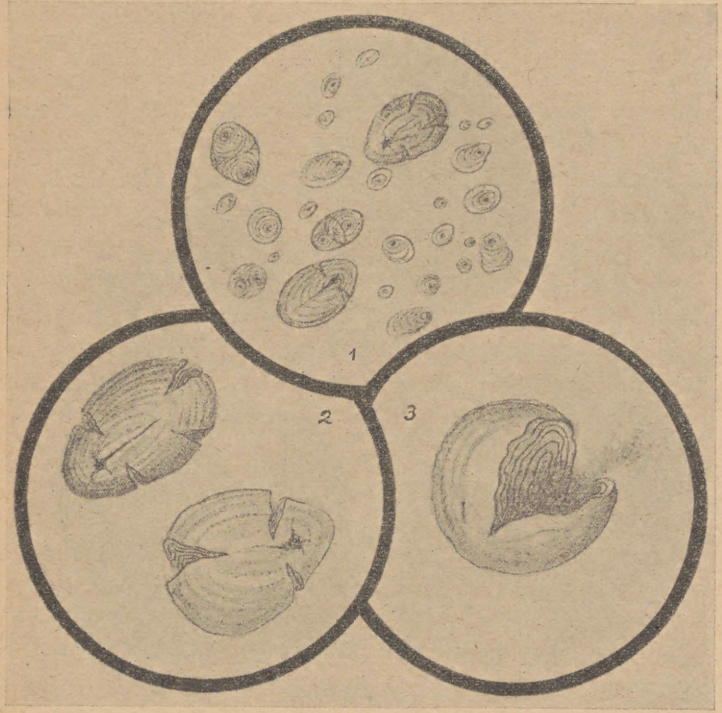


Abb. 3.

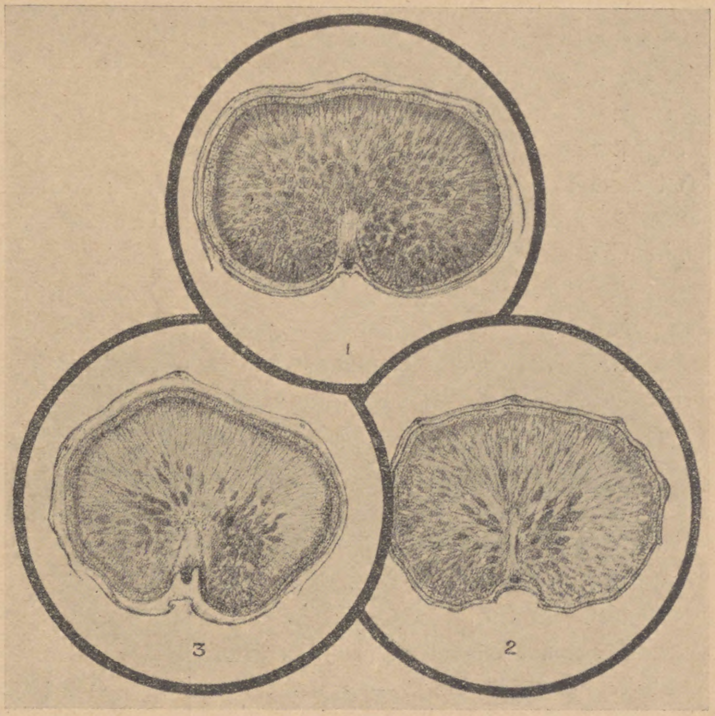


Abb. 4.

nur in Spuren. Die meiſten Körner ſitzen in Zellen in der Mitte der Flanken.

Siebenter Tag: Stärke ſichtbar in Zweidrittel des Kornes am Spitzenende. Viel Stärke im Perikarp; dieſes färbt ſich mit Jod. Die Körner im Endoſperm verlieren die Jodfarbe in 24 Stunden.

Zehnter Tag: Die Stärkekörner erſcheinen ſchnell außer in den dem Embryo benachbarten Zellen. Die Stärkekörner behalten jetzt zwei Tage die blaue Jodfarbe, was auf ein reiferes Stadium hinweiſt.

Elfter Tag: Stärke nimmt zu, zeigt aber noch Neigung, ſich rund um den Zellkern in Zellen abzuſondern.

Dreizehnter Tag: Wenig weiterer Fortſchritt. Die Zellen beim Embryo noch ohne Stärkekörner. Dieſe behalten jetzt die Jodfarbe dauernd bei. Die im Parikarp verbleibenden Körner verlieren die Farbe.

Neunzehnter Tag: Stärkekörner überall, außer in der Schicht der entleerten Zellen, die dem Epithelium benachbart liegen. Dieſe hatten keine Stärke und ſcheinen ihres protoplasmatiſchen Inhaltes beraubt und zuſammengefallen zu ſein".

Dieſe letztere Bemerkung iſt beachtenswert, weil ſie der dieſe Zellen betreffenden ſeitherigen Anſicht zuwiderläuft.

Wir wollen nun die Struktur des Stärkekornes, deſſen Entwicklung wir geſehen haben, prüfen. **Nägeli** war der erſte Forſcher, der unſere Kenntnis von der Stärke auf eine geſunde Grundlage ſtellte, indem er die wahre Struktur des Stärkornes ſicherſtellte, ebenſo ſeine Ernährung und ſein Wachstum. Er zeigte, daß es in ſeiner reifen Form aus einere Reihe von ſackartigen Bläschen beſteht, eins im andern, wie die konzentriſchen Bälle eines chineſiſchen Würfels und daß die Ernährung auf dem Weg durch die im jungen Korn unendlich kleine Öffnung, Hilum oder Samennabel genannt, ſich vollzieht. Es iſt Grund zur Annahme, daß dieſes Hylum, ähnlich wie die Teſta, gegenüber den Nährſtoffen, denen es Zutritt geſtattet, eine ſelektive Kraft beſitzt und daß in naſſen Jahren, wenn ein wäſſeriges Protoplasma

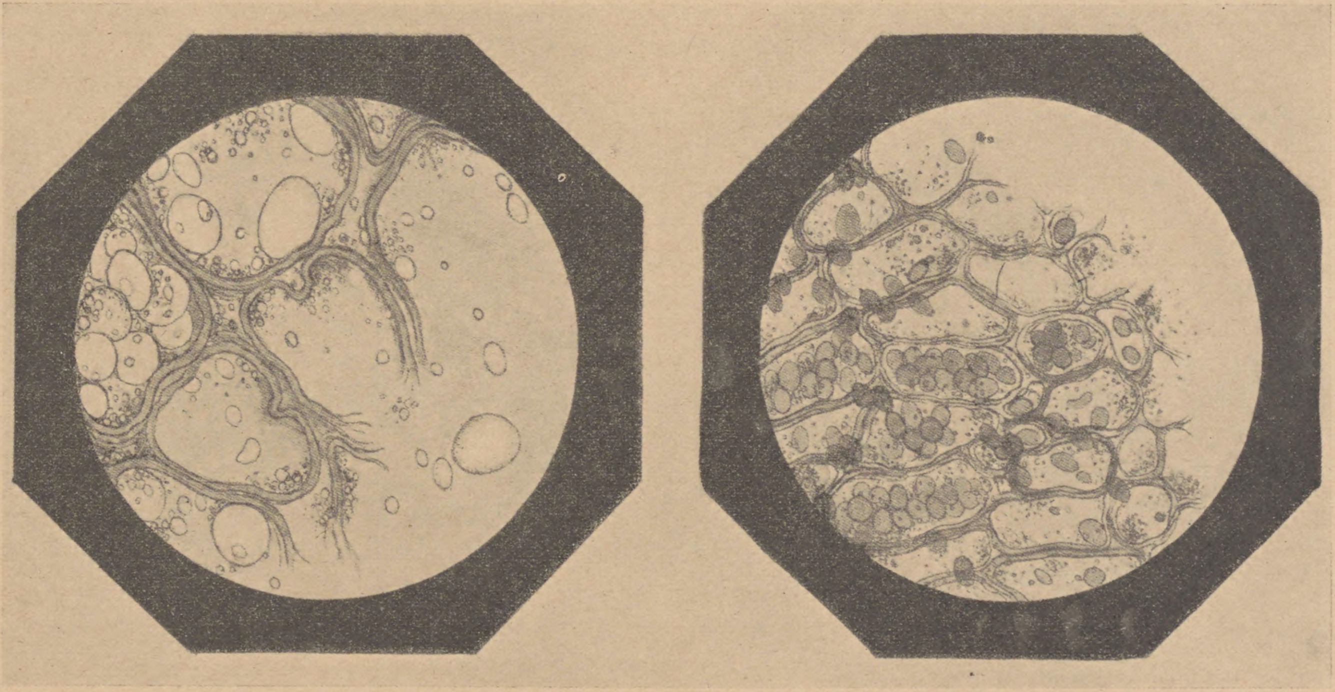


Abb. 5.

nicht imſtande iſt, ein paſſendes Material herzuſtellen, das Korn auf beſſere Zeiten wartet, auf dieſe Weiſe in einen Hungerzuſtand gerät und in dem rudimentären Zuſtand ſtehen bleibt, über den ich ſpäter noch mehr zu ſagen haben werde1).

Hat jedoch das Stärkekorn genügend geeignete Nahrung zur Verfügung, ſo tritt dieſe durch das Hilum ein, veranlaßt die Zelluloſehülle ſich zu dehnen, bildet innen eine Blaſe, die auf ihrer äußeren Oberfläche verhärtet, ſich aufeinanderfolgend mit weiterer Nahrungszufuhr erweitert und mit einer anderen verſchalt und dieſe wieder mit einer anderen, ſo oft nach einiger Zeit das Korn aus einer Reihe von Bläschen ſich zuſammenſetzt, eins im andern, von denen jedes aus zum mindeſten einer ſchleimigen und einer kutikulariſierten Lage beſteht. Die Abb. 3 veranſchaulicht dieſe Struktur.

Die Widerſtandsfähigkeit der äußeren Haut der Stärke — Gerſtenſtärke — gegen kaltes Waſſer iſt bemerkenswert. Selbſt kochendes Waſſer iſt nicht imſtande, die rudimentären Stärkekörner weſentlich anzugreifen, wenn ſie unentwickelt bleiben; ſind ſie aber ausgereift, ſo findet eine Waſſerabſorption bei mittleren Temperaturen ſtatt, wobei ſich das Korn vergrößert und die äußere Hülle manchmal platzt. Das iſt auch der Fall, wenn eine Enzymwirkung ſtattfindet. Hier geht aber der Bruch des Kornes vom Hilum aus; die zuletzt gebildeten und ſomit weichſten Schichten verſchwinden alſo zuerſt; das Platzen am äußeren Rand oder die Grübchenbildung iſt dabei ganz zufällig; die plaſtiſchen und ſchleimigen Schichten, die aus Granuloſe beſtehen, werden zuerſt entfernt und dann mehr oder weniger vollſtändig die hinteren Schichten. Unter günſtigen Bedingungen geht die ganze Granuloſe in Löſung; liegen jedoch die Verhältniſſe nicht ſo günſtig — z. B. wenn das verflüſſigende Enzym in nicht genügender Menge vorhanden oder nicht wirkſam iſt, oder wenn die Gerſte hart und die Stärke infolgedeſſen weniger durchläſſig iſt — dann bleiben die äußeren und manchmal auch die inneren Häute erhalten; das Korn iſt nunmehr noch ein „Schemen" und ſo ſehr frei von Stärke, daß es ſich mit Jod nur gelb und nicht blau färbt. Der Charakter des Inhaltes der Stärkekörner iſt von vielen Forſchern einem eingehenden Studium unterzogen worden. Matthews und Lott faſſen die Ergebniſſe dieſer Arbeiten unter folgenden Punkten zuſammen:

Die gewöhnliche Stärke enthält drei Arten von Subſtanzen:

a) etwa 10 pCt. einer Subſtanz, die nach Zertrümmerung des Kornes in kaltem Waſſer löslich iſt, wobei mindeſtens die Hälfte in Form einer wahren Löſung;

b) etwa 70—80 pCt. einer Subſtanz, die vom Kaltwaſſermalzauszug ſehr ſchnell und vollſtändig angegriffen wird und unter günſtigen Umſtänden faſt ganz in Maltoſe verwandelt wird.

c) etwa 10 pCt. oder mehr einer Subſtanz, die im Stärkekleiſter nur mehr oder weniger löslich iſt, die identiſch zu ſein ſcheint mit der Amylozelluloſe von Brown und Morris und wahrſcheinlich mit dem Amylopektin von Maquenne und Roux. Kaltwaſſermalzauszug greift ſie langſam an; ihre Umwandlung erfordert ſehr günſtige Temperatur-Bedingungen und ſehr wirkſamen Malzauszug.

(Fortſetzung folgt.)

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

Zenon Wierzchowski: Über das Auftreten der Maltaſe in Getreidearten.

Hefen und Pilze enthalten Maltaſe, ebenſo alle Getreidearten; ſie bildet aus Stärke und Maltoſe Dextroſe.

Morris und ebenſo Beijerinck beſtritten das allgemeine Vorkommen der Maltaſe in den Getreidearten und beſchränkten ſie nur auf Sorgho-, Mais- und Hirſefrüchte.

Bei der Verzuckerung von Gerſtenmalzmaiſche entſteht Dextroſe in kleinen Mengen; man kann alſo annehmen, daß im Malz Maltaſe vorkommt.

Verfaſſer ſtellte bei ſeinen Studien feſt, daß der größte Teil dieſes Enzyms im Mais in unlöslicher Form vorhanden iſt; er vermutete, daß dies auch bei anderen Getreidearten der Fall iſt und deshalb in den Waſſerauszügen aus den gekeimten oder ruhenden Samenkörnern nicht gefunden wurde.

Ein mit Waſſer erſchöpftes Maismehl hydroliſierte intenſiv Stärke und Maltoſe unter ausſchließlicher Bildung von Dextroſe. Verfaſſer ſtellte aus einer Reihe Getreidearten ähnliche Präparate her und prüfte ſie auf ihre dextroſebildende Fähigkeit. Er zog zu dieſen Verſuchen heran: Weizen, Roggen, Gerſte, Hafer, Hirſe, Buchweizen und Mais.

Alle auf dieſe Weiſe erhaltenen Präparate führten Stärke und Maltoſe in Dextroſe über, aber in verſchiedener Stärke. Er teilte die unterſuchten Getreidearten bezüglich des Maltaſegehaltes in zwei Gruppen. Die erſte Gruppe umfaßt Roggen, Gerſte, Weizen und Hafer; ſie enthalten die Maltaſe nur in kleinen Mengen. Zur zweiten Gruppe gehören die an Maltaſe reichen Getreidearten, nämlich Hirſe, Mais und Buchweizen.

Es gelang nicht, einen Zuſammenhang zwiſchen Maltaſe- und Stickſtoffgehalt nachzuweiſen.

Die Befreiung der Maltaſe von der Diaſtaſe war bei Hafer, Weizen und Gerſte ſehr ſchwierig, bei den anderen Getreidearten gelang ſie vollkommen.

Der Stärkeabbau verlief ohne Bildung von dextrinartigen Zwiſchenprodukten bis zur Dextroſe.

Da die Getreidearten entweder gar keine oder doch nur äußerſt geringe Mengen Maltaſe an Waſſer abgeben, ſo iſt es nötig, das entſprechende Getreidemehl ſelbſt als enzymatiſches Agens anzuwenden. Hierbei ſpielt die Größe der Berührungsfläche der Mehlteilchen mit der Subſtratfläche eine wichtige Rolle, alſo der Zerkleinerungsgrad. Das ſtellte der Verfaſſer auch durch einen Verſuch feſt. Das aus den Getreidearten hergeſtellte feinſte Mehl wirkt enzymatiſch am intenſivſten ein.

(Biochemiſche Zeitſchrift 1913, 57, 125.) W.

Eduard Buchner und Kurt Langheld: Notiz zur alkoholiſchen Gärung des Zuckers.

Wird friſcher, gezuckerter Mazerationsſaft aus Hefe oder auch Hefepreßſaft unter Zuſatz von primärem oder ſekundärem Natriumphosphat (nach H. Euler und A. Fodor) in einem Extraktionsapparat bei 25° der Gärung überlaſſen, wobei durch die gärende Flüſſigkeit fortwährend Äther ſtrömt, ſo nimmt das Löſungsmittel eine kleine Menge Azetaldehyd auf. Letzterer läßt ſich durch Überführung in das p-Nitrophenylhydrazon vom Schmp 129° nachweiſen; die Miſchprobe mit reinem Azetaldehyd-p-nitrophenylhydrazon beſtätigte die Identität. Kontrollverſuche müſſen erſt ergeben, ob der Mazerationsſaft bzw. der Hefepreßſaft nicht von vornherein Azetaldehyd enthält, was aber wenig wahrſcheinlich dünkt; der Äther war zuerſt über Natrium gereinigt worden.

Dieſe Ergebniſſe erinnern an die Unterſuchungen von S. Koſtitſchew, welcher bei Zuſatz von Zinkchlorid zu Zuckergärungen durch das Hefepräparat „Hefanol" Azetaldehyd nachweiſen konnte, und ſcheinen in Beziehung zu den Anſichten von O. Neubauer und von C. Neuberg über die chemiſchen Vorgänge bei der alkoholiſchen Gärung zu ſtehen.

Dieſe Verſuche ſollen mit allen Vorſichtsmaßregeln und auch unter Anwendung anderer Extraktionsmittel wiederholt werden.

(Berichte der Deutſchen Chem. Geſellſchaft, 1913, S. 1972)

---

1) Dieſe Anſicht über die Ernährung der Stärke wird von einigen Forſchern nicht anerkannt. Alle Wahrſcheinlichkeit ſpricht jedoch zugunſten der Anſicht Nägelis.

20. Dezember 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 51.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von

G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von **M. Delbrück.** redigiert von **W. Windiſch.**

Inhalt.

Brennſtoffunterſuchungen im III. Vierteljahr 1913. S. 633.
Beobachtungen über einige Eigenſchaften harter und milder Gerſten. S. 634.
Die im November 1913 unterſuchten Malze. S. 638.
Brauerei-Maſchinen-Ausſtellung 1913. S. 641.
Iſt das Maiſchefilter exiſtenzberechtigt? S. 645.
Fütterungsverſuche mit Trockenhefe an Pferden. S. 646
Berichtigung. S. 647.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 647.
Patent-Angelegenheiten. S. 648.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Brennſtoffunterſuchungen im III. Vierteljahr 1913.

(Mitteilung aus der feuerungstechniſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe.)

Von **O. Mohr.**

Die Beſchäftigung der Abteilung war im verfloſſenen Vierteljahr eine recht rege, es gelangten 135 Aufträge, betreffend Unterſuchung von 305 Brennſtoffproben zur Erledigung. Von den unterſuchten Brennſtoffen betrafen:

Steinkohlen	275	Proben
Steinkohlenkoke	5	″
Braunkohlen	5	″
Braunkohlenbriketts . .	5	″
Brennbare Flüſſigkeiten .	12	″
Verſchiedenerlei .	3	″

Der Art der Unterſuchung nach verteilen ſich dieſe Proben wie folgt:

Heizwertbeſtimmung und vollſtändige Analyſe	8	Proben
Heizwertbeſtimmung und Ermittlung des Reinkohlegehaltes	263	″
Heizwertbeſtimmung allein . . .	12	″
Beſtimmung von Waſſer und Aſche	4	″
Verſchiedenartige Beſtimmungen .	18	″

Die Ergebniſſe der Unterſuchungen für einige Brennſtoffe ſind nachſtehend zuſammengeſtellt:

(Siehe nebenſtehende Tabelle.)

Lfde. Nummer	Herkunft und Bezeichnung des Brennſtoffes	Waſſer pCt.	Aſche pCt.	Reinkohle pCt.	Heizwert in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	für 1 kg Reinkohle
	I. Steinkohlen.						
1	Oberſchleſien, Erbs	9,78	10,99	79,23	5718	5954	7515
2	″ Königsgrube .	10,04	11,01	78,95	5710	—	7596
3	Schottland, Singles.	15,07	9,30	75,63	5561	—	7763
4	″	4,69	9,93	85,38	6334	6629	7764
5	Oberſchleſien	5,60	8,85	85,55	6419	6704	7836
6	Schottland	11,63	6,80	81,57	6097	6404	7851
7	Oberſchleſien, Hedwigsgrube .	5,96	8,23	85,31	6509	—	7905
8	England	4,13	16,93	78,94	5961	6242	7907
9	Oberſchleſien, Hohenzollern .	4,30	7,11	88,59	6746	7013	7916
10	″ Ludwigsglück .	5,91	7,84	86,25	6534	—	7917
11	″ Heinitz	4,89	4,85	90,26	6890	7172	7946
12	″	6,10	6,41	87,49	6676	6961	7956
13	″ Erbs	5,10	8,55	86,35	6613	—	7980
14	″	4,30	9,14	86,56	6632	—	7985
15	″	7,22	9,20	83,58	6350	6679	7991
16	″	4,31	5,19	90,50	6954	—	7997
17	″ Florentine. . .	6,08	7,57	86,35	6630	6910	8003
18	Schottland	6,55	3,96	89,49	6872	7177	8020
19	England	13,51	12,33	74,16	5673	—	8043
20	Oberſchleſien, Erbs, halbgeſiebt	7,55	6,70	85,75	6620	—	8044
21	″ ″	5,36	8,08	86,56	6681	—	8055
22	″ Concordia . . .	4,41	7,57	88,02	6825	—	8055
23	″ Erbs	6,83	8,14	85,03	6606	—	8087
24	Saar, Merlenbach, Stückkohle I	3,39	5,30	91,31	7087	7390	8093
25	Oberſchleſien	3,09	6,03	90,88	7100	—	8101
26	Saar, Merlenbach, Nuß, gewaſchen	3,40	5,49	91,11	7142	—	8141
27	Oberſchleſien	3,04	6,69	90,27	7065	7340	8141
28	″	3,64	7,31	89,05	6978	—	8168
29	″	5,42	5,63	88,95	6960	—	8187
30	″	4,49	5,38	90,13	7120	—	8201
31	Niederſchleſien, Kleinkohle . .	7,51	10,73	81,76	6484	—	8285
32	Oberſchleſien	5,22	7,50	87,28	6946	—	8291
33	Niederſchleſien	11,35	8,14	80,51	6406	—	8332
34	Ruhr	2,64	4,15	93,21	7562	7811	8380
35	Niederſchleſien	3,68	9,44	86,88	7009	—	8390
36	″ , Waldenburg	4,59	17,99	77,42	6288	—	8420
37	Ruhr	2,62	6,63	90,75	7335	—	8424
38	″	2,98	4,87	92,15	7526	—	8476
39	Niederſchleſien, Waldenburg .	5,39	17,52	77,09	6351	—	8522
40	Ruhr	3,36	5,31	91,33	7526	—	8565
41	″	2,17	6,22	91,61	7602	7883	8605
42	″	3,16	4,39	92,45	7675	—	8605
43	″	3,19	5,84	90,97	7552	—	8607
	II. Steinkohlenkoke.						
1	Koke, aus Feuerungsrückſtänden ſepariert . . .	7,24	15,91	76,85	5664	—	7486
2	Schmelzkoke	1,67	11,63	86,70	6651	6703	7731
3	Kokegrus	0,52	36,34	63,14	5039	5081	8047
	III. Braunkohlen.						
1	Turn-Severin, Rumänien:						
	lufttrocken	22,30	22,89	53,81	3001	3305	6142
	feucht	38,4	18,4	43,2	2292	—	—
2	Provinz Sachſen: lufttrocken.	31,75	6,61	61,64	3654	4040	4040
	feucht . . .	49,6	4,9	45,5	2540	—	—

Unter den unterſuchten Steinkohlen finden ſich einige recht geringwertige Kohlen, bei 5 der Proben liegt der Heizwert unter 6000 W.-E. Immerhin kann die Durchſchnittsqualität als normal bezeichnet werden; die Zahl der Kohlen mit hohem Aſchengehalt iſt klein, nur bei

Fortſetzung der Tabelle auf voriger Seite.

Lfde. Nummer	Herkunft und Bezeichnung des Brennſtoffes	Waſſer pCt.	Aſche pCt.	Reinkohle pCt.	Heizwert in Wärmeeinheiten für 1 kg Rohkohle	Verbrennungswärme in Wärmeeinheiten	
						für 1 kg Rohkohle	für 1 kg Reinkohle
3	Böhmen	25,25	14,96	59,79	3762	—	6858
4	Provinz Sachſen: lufttrocken .	34,03	8,83	57,14	3676	4040	7070
	feucht . . .	48,1	6,9	45,0	2765	—	—
5	Böhmen	17,56	2,99	79,45	5549	5897	7422
	IV. Braunkohlenbriketts.						
1	Induſtriebrikett Krone . . .	16,31	3,76	79,93	4569	4870	6093
2	Brikett A. K. W.	11,91	5,16	82,93	4819	5135	6192
3	Halbſteine Krone	15,75	6,26	77,99	4554	4871	6246
4	Krone	11,71	7,01	81,28	4868	5170	6361
5	Halbſteine	16,04	9,77	74,19	4613	4930	6645
	V. Verſchiedenes.						
1	Quebracho, Abfälle: lufttrocken	9,55	2,66	87,79	4015	4373	4981
	feucht .	52,6	1,4	46,0	1818	—	—
3	Herdrückſtände	0,23	74,14	25,63	—	—	—

7 Proben wird ein Gehalt von 10 pCt. Aſche überſchritten. Hinſichtlich der Herkunft marſchiert diesmal wieder Oberſchleſien an der Spitze, über die Hälfte der Kohlen, die die Tabelle zuſammenfaßt, entſtammen dieſem Gebiet. Entſprechend der naſſen Witterung enthielt die große Mehrzahl der eingelieferten Proben grobe Feuchtigkeit, bei kleinkörnigen Sortierungen war der Gehalt daran mitunter recht hoch. Da die Verwägung der Kohlen zur Feſtſtellung des zu bezahlenden Gewichtes meiſt bei der Entladung ſtattfindet, ſo wird dieſe Feuchtigkeit mit als Kohle gewogen und in Rechnung geſtellt. Es iſt leicht einzuſehen, daß der Empfänger dabei benachteiligt wird, wenn er nicht auf Grund von Heizwertgarantien kauft. Im letzteren Fall kann ihm natürlich die grobe Feuchtigkeit ganz gleichgültig ſein, denn in dem Maße, wie durch die Feuchtigkeit der Heizwert herabgedrückt wird, ermäßigt ſich der Kohlenpreis. Die augenblicklichen ungünſtigeren Konjunkturverhältniſſe laſſen es für die Kohlenverbraucher, die bislang noch nicht nach Heizwertgarantien kauften, angezeigt erſcheinen, an die Händler mit der Forderung nach ſolchen Garantien heranzutreten. Der erſchwerte Abſatz macht erfahrungsgemäß die Lieferanten bezüglich Entgegenkommens in den Lieferungsbedingungen zugänglicher. Die Werte, die bei Unterſuchung der Kokeproben erhalten wurden, können, da es ſich nur um wenige Proben handelte, nicht verallgemeinert werden. Unter den Braunkohlen finden ſich wiederum ſehr verſchiedenwertige Proben. Als geringſtwertige Kohlen ſind diesmal rumäniſche Proben zu erwähnen, die neben hohem Waſſergehalt ſehr hohen Aſchengehalt aufweiſen, ſo daß ſie nur ſehr mäßigen Heizwert entwickeln können. Die unterſuchten mitteldeutſchen Braunkohlen zeigen die üblichen Werte; als ſehr hochwertig iſt die unter Nr. 5 aufgeführte böhmiſche Braunkohle zu bezeichnen.

Auch hinſichtlich der Braunkohlenbriketts ſind beſondere Bemerkungen nicht zu machen; wiederum fällt bei einigen Proben der ſehr hohe Waſſergehalt auf, der natürlich den Heizwert entſprechend herabdrückt.

Ziemlich zahlreich war die Zahl der zur Unterſuchung eingeſandten brennbaren Flüſſigkeiten, die ſamt und ſonders als Motorbrennſtoffe dienen ſollten. Über die Ergebniſſe dieſer zum Teil ſehr intereſſanten Unterſuchungen ſoll in einem beſonderen Artikel berichtet werden.

Beobachtungen über einige Eigenſchaften harter und milder Gerſten.

Von **Henry C. A. Vine.**

(Nach Journal of the Institute of Brewing 1913, Band 21, S. 413.)

Deutſch von **W. Windiſch.**

(Fortſetzung.)

Arbeitsmethoden.

Die vorliegenden Arbeiten, die zwölf Monate in Anſpruch nahmen, erforderten einen häufigen Wechſel der Arbeitsweiſen; ältere Methoden wurden häufig durch ganz neue erſetzt.

Eine der wichtigſten Arbeiten iſt die Herſtellung von Gerſteſchnitten in der paſſenden Dicke zwecks Studiums der in Frage kommenden Gewebe. Die Schnitte wurden hergeſtellt mittels des Mikrotoms oder eines Raſiermeſſers; letztere Methode iſt beim Studium des Inneren des Endoſperms mehr angebracht, als ein kompliziertes Inſtrument Zum Studium der Hüllblätter, der Aleuronſchicht, des Embryos und ſeiner Umgebung ſind feinere und dünnere Schnitte wünſchenswert, die zweckmäßig in einem genau einſtellbaren Mikrotom hergeſtellt werden. Für die meiſten der hier in Frage kommenden Arbeiten waren Schnitte in der Dicke von 0,05 mm oder etwas dicker im allgemeinen angebracht, weil man hier ein beſſeres Bild über das Verhältnis der verſchiedenen Teile der Struktur erhält als bei ſehr dünnen Schnitten. Auch verliert man bei den dünnen Schnitten viel Stärke und geht der Zellinhalt in unerwünſchtem Maße verloren. Je weniger die Gerſte oder das Malz in jedwedem Stadium vor der Herſtellung der Schnitte behandelt wird, um ſo beſſer iſt es. Auch Einweichen in Waſſer, Härten mit Alkohol, Eſſigſäure oder anderen Agentien ſoll nur geſchehen, ſoweit als dies unbedingt nötig iſt. Verdünnter Alkohol von 90 pCt. iſt ſehr nützlich, und wenn man das Präparat nicht in Balſam oder Damaraharz einlegen will, ſo kann man ein 10—50prozentiges Glyzerin zugeben. Die Waſſerentziehung bei der Behandlung mit konzentriertem Alkohol kann unter Umſtänden die Gewebe der Zellwände verändern. Nicht nur wird das Waſſer entfernt, das während der Herſtellung der Schnitte aufgenommen wurde, auch der Grad der Hydration der Hemizelloſen wird mehr oder weniger durch die teilweiſe Waſſerentziehung beeinflußt; die ganze Struktur ſchrumpft gewöhnlich zuſammen und wird oft verſchoben; alle dieſe Wirkungen zeigen ſich auffälliger bei mehligen Gerſten.

Zu Beginn der Unterſuchungen wurden alle Schnitte aus trockner Gerſte hergeſtellt, und obwohl ſelten ein guter Schnitt erhalten wurde, ſo waren dieſe Schnitte zum Studium doch beſſer geeignet als dünnere und elegantere, auf andere Weiſe erhaltene Schnitte. Die Schnitte, die im Körper des Endoſperms ſich verlaufen, ſind beſonders zweckdienlich zum Studium der Zellwände. Später fand man, daß durch halbſtündiges Weichen in warmem Waſſer die Häute ſich leichter ſchneiden ließen; dieſe Methode war auch für das Studium der Stärkekörner und der Zellkerne zweckmäßig. Anfangs wurden die Schnitte auch gefärbt, mit Alkohol von drei aufeinander folgenden Konzentrationen entwäſſert, mit Kajeputöl geklärt und in Benzoldamara eingebettet, mit dem Ergebnis, daß die Zellwände ſich im weſentlichen in ihrem urſprünglichen Zuſtand erhielten. Bei vielen dieſer Präparate zeigte ſich jedoch die Anordnung der Struktur in wunderbarer Weiſe, beſonders dann, wenn die Entfernung des Inhaltes aus einer Anzahl durchſchnittener Zellen einen Blick in das Innere der Zellen und in ihr Verhältnis zu den anliegenden Zellen ermöglichte. Dann wurden die Schnitte auf Objektträger gebracht, mit 10prozentigem Alkohol mit oder ohne Glyzerin gebeizt und nach Einlegen in Glyzerin und Waſchen in Deans Gelatine eingelegt. Das gab zwar befriedigende Reſultate, war aber etwas mühſam und unſicher; es traten oft Blaſen in der Gelatine zwei bis drei Tage nach dem Einlegen auf. Beim Einlegen der ziemlich dünnen Schnitte in Glyzerin wurden viel beſſere Reſultate erhalten, beſonders beim Studium der Wirkung der Enzyme.

Zur Jodreaktion wurde Jodjodkaliumlöſung und Schulzeſche Löſung (chlor. zinc. jodi) benutzt. Letztere Löſung wurde in folgender Weiſe hergeſtellt: 100 ccm Liquor zinci chloridi wurden auf 70 ccm eingedampft, darin wurden 10 g Jodkalium und 0,2 g Jod gegeben und unter Umſchütteln geſättigt. Die Löſung muß vor Ingebrauchnahme einige Wochen ſtehen. Als Färbemittel wurden benutzt: Saffranin, Pikrinſäure, Ammoniumpikrat, Loefflers Methylenblau, Hämatoxylin, Karmin, Methylviolett, Pikrokarmin, Kongorot, Jodgrün und Methylorange. Mehrere dieſer Farbſtoffe waren weitgehend gereinigt und bewährten ſich ausgezeichnet, während mehrere käuflich erworbene die Neigung zeigten, auszuflocken und das Präparat verdarben. Im Jodgrün war viel Violett vorhanden.

Beim Studium der Enzymwirkung auf die Zellwände muß in erſter Linie die Stärke entfernt werden. Das geſchah nach den Angaben von H. T. Brown mittels Speichels, was ſich ſehr gut bewährte. Tatſächlich geht die Löſung noch weiter, als beabſichtigt; in den zugänglicheren Teilen des Schnittes wird auch die plaſtiſche Hemizelluloſe aus den Zellwänden entfernt; das muß man bei der analytiſchen Unterſuchung des Materials der Zellwände, die eine Entfernung der Stärke notwendig macht, berückſichtigen. Die Schnitte zeigen in dieſem Stadium ſehr deutlich die Unterſchiede in der Struktur bei harten und milden Gerſten.

Die Haferenzyme wurden erhalten durch einſtündiges Digerieren von gequetſchtem Hafer mit 38grädigem Waſſer und Filtrieren. Ebenſo wurde Grünmalz behandelt, doch war hier für die Erlangung eines blanken Filtrates ein Zuſatz von Kieſelguhr notwendig.

Bei der Behandlung der Schnitte mit Enzymen bringt man erſtere in gradhalſige Flaſchen mit Korkringen, fügt die Enzymlöſung zu und läßt die Flaſchen in einem Waſſerbad von entſprechender Temperatur ſchwimmen.

Die Zellwände.

Die Struktur und Durchläſſigkeit der Zellwände, die das innere Netzwerk des Endoſpermes bilden, ſind einer der wichtigſten Gegenſtände der vorliegenden Unterſuchung.

Ein Beobachter, der nur gelegentlich mit Hilfe des Mikroſkops Gerſtenſchnitte prüft, findet, daß der Unterſchied zwiſchen harten und milden Gerſten in der Hauptſache in den Zellenwänden zu ſuchen ſei, und dieſe Annahme würde noch erhärtet durch eine ſorgfältigere Beobachtung eines teilweiſe glaſigen Kornes, wenn man dabei die ſtarre Beſchaffenheit der Zellwände der glaſigen Anteile vergleicht mit der loſeren Struktur der mehligen Partien; auch beſtätigt die Erfahrung gewiegter Malzmeiſter dieſe Anſicht.

Nach Croß und Beavan beſtehen die Zellwände aus Hemizelluloſen in den verſchiedenſten Stadien der Hydration; die Botaniker betrachten ſie zumeiſt als Reſervematerial, das in ſpäteren Stadien der Entwicklung zu einfacheren Körpern abgebaut und für die Ernährung des Embryos oder der jungen Pflanze nutzbar gemacht wird. Dieſe Anſicht dürfte jedoch nicht ganz richtig ſein, wenigſtens ſoweit die Gerſte in Betracht kommt, denn man kann leicht nachweiſen, daß ein großer Teil des zellularen Netzwerks noch vorhanden iſt, wenn die junge Pflanze bereits 8—9 Zoll hoch iſt und offenſichtlich ihre Nahrung aus dem Boden und der Luft erhält. Wie wir ſpäter genauer darlegen werden, beſtehen die Zellwände aus mindeſtens zwei Arten von Zelluloſe; die dem Embryo zunächſt liegenden Anteile der Zellwände, die am weiteſtgehenden hydrolyſiert und von ſchleimiger Beſchaffenheit ſind, werden ſicherlich in den erſten Stadien der Keimung gänzlich entfernt, zuſammen mit einer gewiſſen Menge der beſtändigen Schichten; man findet aber nach dem Spitzenende hin die Zellſtruktur mehr und mehr in ihrer urſprünglichen Verfaſſung; mindeſtens ein Drittel und gewöhnlich die Hälfte unterliegt allem Anſchein nach keiner Veränderung.

Wir haben bereits darauf hingewieſen, daß dieſe Zellwände ſchon in einem ſehr frühen Stadium der Entwicklung des Kornes entſtehen. Unter dem Mikroſkop laſſen die ſehr dünnen Schichten, die zuerſt aus dem Protoplasma gebildet werden, keine Anzeichen von Längsbildung oder Schichtung erkennen; das hat offenbar einige Botaniker, z. B. Johannſen, zur Anſicht geführt, daß keine unabhängigen Zellen gebildet werden, ſondern, daß das Netzwerk des Endoſperms ein Ganzes bildet.

Aber die Entwicklung und Trennung der unendlich dünnen, zuerſt beobachteten Schichten zu ſelbſtändigen Zellwänden, die ihren eigenen Zellkern und ihr eigenes Protoplasma einſchließen, vollzieht ſich in einem ſehr frühen Stadium; bereits zehn Tage nach der Befruchtung kann ſie oft ſchon beobachtet werden; wenn das Korn zur Hälfte ausgebildet iſt, kann man in jeder Zellwand bereits mehrere Schichten feſtſtellen, und die Zellen können unter beſonders günſtigen Umſtänden durch Erwärmen und leichte Behandlung voneinander getrennt werden, und zwar leichter als im ausgereiften Korn. Wenn man Schnitte in Glyzeringelatine einbettet, kann man durch leichten Druck und Anwärmen manchmal die Zellen trennen und die ſie bildenden Zellwände auseinander bringen, was beweiſt, daß die dazwiſchen liegende ſchleimige Hemizelluloſe ſehr wenig Bindekraft hat, obwohl ſie in der reifen Gerſte die Schichten ſo feſt aneinander kittet, daß man zu ihrer Trennung ganz beſondere Mittel anwenden muß, und bei harten Gerſten iſt das auch dann oft ſehr ſchwierig. In dieſem frühen Stadium kann man beobachten, daß die Zellwände eine ſehr ſtarke Maſſe bilden, in den offenen Teilen des Endoſperms kann man oft eine Dicke von 0,0125 mm nachweiſen. Da die Anzahl der Zellen im ganzen Endoſperm ſehr groß iſt, ſo iſt der Raum, den die Zellwände in verſchiedenen Stadien des Wachstums einnehmen, von Wichtigkeit, insbeſondere im Verhältnis zu den Lufträumen, die ſich ſpäter bilden und im reifen Korn vorhanden ſind. Die Selbſtändigkeit der Zellen und das Vorhandenſein der Lamellen zeigt Abb. 5 (S. 631) und kann leicht in folgender Weiſe veranſchaulicht werden: man läßt gut ausgereifte Gerſtenkörner 4—5 Tage zwiſchen feuchtem Fließpapier keimen und ſtellt daraus dann recht dünne Schnitte her; unter dem Mikroſkop zeigt ſich dann die getrennte Exiſtenz und die Struktur der einzelnen Zellen, wie es in Abb. 5 dargeſtellt iſt. Das rechte Bild zeigt die Schichtung der Zellen und die durch Jod bewirkte Gelbfärbung; das linke, ſtärker vergrößerte Bild zeigt ſehr ſchön die vollſtändige Selbſtändigkeit jeder Zelle, aus denen der größte Anteil der Stärkekörner und des Protoplasmas entfernt iſt.

Ich habe im Verlauf meiner Unterſuchungen viele Verſuche gemacht, mit Hilfe von Farbſtoffen die Schichten, aus denen ſie beſtehen, zu unterſcheiden, aber in den meiſten Fällen blieben die Gewebe entweder unverändert oder wurden ſcheinbar durchaus gefärbt. Das iſt jedoch nicht wirklich der Fall. Macht man paſſende, mit Methylenblau gefärbte Schnitte, bei denen das Meſſer den größeren Teil der Zellen durchſchnitten hat, ſo daß der Inhalt herausfällt und nur wenige Zellen unverſehrt bleiben, im ſcharfen Gegenſatz zu den übrigen, ſo kann man ſehen, daß, während alle Zellen, die durch das Meſſer offengelegt ſind (was man daran erkennen kann, daß die Stärkekörner herausgefallen ſind), durch das Methylenblau gefärbt erſcheinen, die unverletzten Körner, die infolge Entfernung der benachbarten Zellwand nur ihre eigene äußere Wand dem Färbemittel darbieten, gänzlich ungefärbt bleiben.

Man kann daraus ſchließen, daß nur die innere Schicht der Zellwand gefärbt wird und daß die äußere Schicht, die widerſtandsfähiger und weniger hydratiſiert iſt, von dem Färbemittel nicht berührt wird. Man kann weiter daraus ſchließen, daß die Zellwände aus verſchieden gearteten Schichten beſtehen, von denen einige ſich färben laſſen, andere nicht. Reinitzer beſtätigt dies. Er ſtellte feſt, daß bei der Behandlung der Zellwände mit ammoniakaliſcher Kupferlöſung die „Mittellamelle“ ungelöſt bleibt, und er ſchließt daraus, daß dieſe aus einer anderen Hemizelluloſe beſteht als die anderen Lamellen. Wir haben bereits früher dargelegt, daß die Zellwände aus Stoffen gebildet wird, die in der Zelle ſelbſt produziert werden; die Schicht, die ſich färben läßt, muß alſo die zuletzt gebildete ſein. Man kann auch im Hinblick auf die Feſtſtellung von Croß und Beavan betreffs der gelatinöſen Beſchaffenheit neu gebildeter Zelluloſe ſchließen, daß ſie ſich in einem verhältnismäßigen weichen und, im jungen Korn, ſchleimigen Zuſtand befindet und daher für den Farbſtoff leicht zugänglich iſt, während die Schicht an der äußeren Oberfläche der Zelle härter und weniger hydroliſiert iſt und daher ungefärbt bleibt.

Es iſt ſichergeſtellt, daß die Zellwand aus mehreren leicht ſichtbaren Lamellen (gewöhnlich vier) beſteht und daß dieſe eine nach der anderen wie die urſprüngliche Lamelle aus dem Protoplasma im Innern der Zelle entwickelt werden als eine weiche oder ſchleimige Schicht, die auf ihrer Oberfläche zu einer widerſtandsfähigeren Lamelle erhärtet, die ſich in bezug auf Färbemittel ähnlich verhält wie die äußere. Wir erhalten auf dieſe Weiſe mehrere Lamellen, zwiſchen denen ſich eine Schicht weicher Hemizelluloſe befindet, die mit dem Reifen des Kornes Waſſer verliert, kohäriert, bis ſie ſchließlich die härteren Lamellen miteinander vereinigt, ſo feſt, daß ſie nur ſchwierig voneinander zu trennen ſind. Da dieſe Veränderung abhängig iſt von der Waſſerentziehung während des Reifens, ſo iſt es einleuchtend, daß in einem trocknen heißen Sommer oder in einer heißen und langen Erntezeit, die Austrocknung der Zellwände zur Bildung einer harten Gerſte führen kann, und in dieſem Falle iſt die „Stärkehärte“ die charakteriſtiſche Eigenſchaft der Gerſte.

Einen weiteren Nachweis für die Rolle, die die Zellwände des Endoſperms bei der Härte des Gerſtenkornes ſpielen, kann man führen durch die Prüfung der Schnitte aus einem harten und milden Korn, die beide zunächſt mit Pikrinſäure und dann mit Methylenblau behandelt wurden. Die Pikrinſäure hat ein ſtarkes Durchdringungsvermögen und ihre gelbe Farbe wird von allen Teilen des Endoſperms außer dem Inhalt der Aleuronzellen aufgenommen. Sie durchdringt die ganzen Zellwände und ihren Inhalt. Färbt man aber dann die Schnitte mit Methylenblau, einem verhältnismäßig kolloidalen Körper, ſo dringt dieſes bei der harten Gerſte nicht tiefer als bis zur Aleuronſchicht ein, die der einzige lebende Beſtandteil des Endoſperms iſt; bei einer milden Gerſte aber färben ſich viele der Zellen blau. Die vorher gelb gefärbten Zellen erſcheinen jetzt grün, im Gegenſatz zu dem Gelb des Schnittes aus harter Gerſte; das iſt offenbar zurückzuführen auf die kompaktaren Zellwände und Zellinhalte beim glaſigen Korn, das den Farbſtoff nicht im geringſten durchläßt. Das verſchiedene Ausſehen dieſer beiden Schnitte verſinnbildlicht ſehr ſchön den Charakter der glaſigen und mehligen Gerſte, wenn die gewöhnlichen Schnitte bei ſchwacher Vergrößerung geſehen werden.

Croß und Beavan berichten ſehr viel über die Verholzung der Zellwände, und im Hinblick auf die Widerſtandsfähigkeit der äußeren Zelloberfläche ſchien es wünſchenswert, feſtzuſtellen, ob eine derartige Verholzung in der Gerſte eintritt, die z B. in heißen Gegenden bei ſtarken Witterungseinflüſſen gereift iſt. Eine Anzahl Schnitte aus ſolchen Gerſten wurden erſt mit Phlorgluzin, dann mit Salzſäure behandelt, wodurch alle verholzten Gewebe mattrot gefärbt werden. Dieſe Farbenreaktion konnte jedoch im Inneren des Gerſtenkornes nicht beobachtet werden. Selbſt die Zellen der Aleuronſchicht blieben gänzlich unverändert. Man kann daher ſchließen, daß keine derartigen Veränderungen beim Glaſigwerden der Gerſte ſich abſpielen.

Man konnte annehmen, daß das Verhalten der Zellwände bei der Behandlung mit paſſenden Enzymen die letzten Aufſchlüſſe geben könnte über die Veränderungen, die ſich beim Mälzen und Maiſchen vollziehen und daß man auf dieſe Weiſe Unterſchiede zwiſchen harten und mehligen Gerſten feſtſtellen könnte. Vorher erſchien es aber wünſchenswert, einige Unterſuchungen früherer Forſcher zu rekapitulieren und das Verhalten einer gut ausgereiften Malzgerſte genau feſtzuſtellen, um damit die Ergebniſſe mit harten und mittelharten Gerſten in Vergleich zu ſtellen. Brown und Morris (Wochenſchrift für Brauerei 1890, S. 1043 ff.) ſtellen feſt, daß die Cytaſe die Zellwände zerſtört und ſie zum Verſchwinden bringt, wobei gleichzeitig das Korn, zum Spitzenende fortſchreitend, die ſogenannte Auflöſung erhält Sie ſagen: „In erſter Linie ſchwellen die Zellwände ſchwach an, ihre Schichtung tritt in die Erſcheinung, indem ſich die konſtituierenden Lamellen teilweiſe voneinander trennen. Dieſe werden allmählich aufgelöſt, jedoch erſcheint die Mittellamelle etwas widerſtandsfähiger zu ſein als die anderen. Schließlich wird die ganze Zelle zu ſehr kleinen ſpindelförmigen Trümmern zerſtört, die ſich mit ihren Längsrichtungen tangential zur urſprünglichen Zellwand anordnen. Bei dieſer Anordnung täuſchen dieſe kleinen Trümmer, bei ſchwacher Vergrößerung geſehen, noch eine Art Zellwand vor, wenn die wirkliche Zellwand ſchon längſt zerfallen iſt. Schließlich verſchwinden aber auch noch die Trümmer, und ſchließlich iſt kein ſichtbares Trennungszeichen zwiſchen dem Inhalt der benachbarten Zellen mehr erkennbar. Dieſe Anſichten machten ſich die Männer der Wiſſenſchaft und Praxis zu eigen, ſie ſind auch in die verſchiedenſten Bücher über Brauerei und Mälzerei übergegangen. Grüß (Wochenſchrift für Brauerei, 1896, S. 729) ſtellte aber die Vorgänge ganz anders dar: „Die Löſung der Hemizelluloſe (Zellwände) geht in der Weiſe vor ſich, daß das Enzym zunächſt in die Zellwände eindringt und ſie dann ſo verändert, daß ſie hyalin oder weniger lichtbrechend werden. Die hydrolyſierten Zellwände verhalten ſich gegen Farbſtoffe ganz anders, als die unverſehrten. Die unveränderten Zellwände im Endoſperm der Gerſte und des Maiſes färben ſich mit Fuchſin oder Kongorot intenſiv rot, während ſie nach der Einwirkung des Enzyms unverändert bleiben. Es kann durch Farbenreaktionen nachgewieſen werden, daß die Zellwände in der keimenden Gerſte nicht gelöſt, ſondern vom Enzym in dextrinartige, in Waſſer unlösliche Subſtanzen verwandelt werden.“

Dieſer Forſcher ſcheint anzunehmen, daß die geſamte Zellſtruktur des Endoſperms unverändert bleibt am Schluß der Einwirkung, daß vielmehr nur der Anteil, der vom Enzym nicht angegriffen wurde, vom Kongorot gefärbt wird.

A. R. Ling (Journal of the Institute of Brewing 1908, 502) kommt bezüglich der Färbung zu etwas anderen Schlüſſen. Er ſagt: „Bezüglich der Zellwände des Endoſperms ſteht es außer Zweifel, daß ſie in einem früheren Stadium der Keimung angegriffen werden; ſie werden aber nie ganz zerſtört. Grüß hat gezeigt, daß dieſe Zellwände während der Keimung nicht vollſtändig gelöſt, ſondern nur angefreſſen werden; dadurch werden ſie durchſcheinend, ſo daß ſie unter dem Mikroſkop nicht mehr geſehen werden. Das iſt der Grund, warum Brown und Morris die Zellwände in der keimenden Gerſte überſehen haben. Macht man aber einen dünnen Schnitt aus einem keimenden Gerſtenkorn, ſo werden die Zellwände beim Färben mit Kongorot ſichtbar.“

Ling (Brewers' Journal 1904, 471) erbrachte auch den experimentellen Nachweis, daß die Zellwände auch im mürbſten Malz noch vorhanden ſind, und man neigt ſeitdem allgemein der Anſicht zu, daß die Theorie von Brown und Morris ſich in ihrem ganzen Umfang nicht aufrecht erhalten läßt.

F. Reinitzer (Wochenſchrift für Brauerei 1897, S. 486) beſtätigt die Beobachtung von Brown und Morris, daß die Zellwände wenigſtens zum größten Teil von einem Grünmalzauszug gelöſt werden. Newcombe (Annales of Botany 1899, 50), der ebenfalls Grünmalz benutzte, ſagt: „Die Wände der ſtärkeführenden Zellen des Gerſtenendoſperms werden bis auf die Mittellamelle in 5—10 Stunden, je nach der Stärke der Löſung, aufgelöſt. Die Mittellamelle widerſteht ziemlich lange. Er berichtet weiterhin ſehr ausführlich über die Zerſtörung und Löſung der Zellwände und beſtätigt in dieſer Hinſicht Brown und Morris; er ſtellt feſt, daß die Wirkung bei der innerſten und ſchleimigſten Schicht beginnt, wobei die widerſtandsfähigeren Schichten ein mehr durchſcheinendes Ausſehen erhalten. Seine Feſtſtellung, daß die ganzen Zellwände des Endoſperms, einſchließlich der der Aleuronſchicht, unter der Wirkung der Enzyme verſchwinden, ſcheint mit den Arbeiten anderer Forſcher im Widerſpruch zu ſtehen und ſtimmt auf keinen Fall mit meinen eignen eingehenden Unterſuchungen.

Noch andere Forſcher haben ſich über die Einwirkung der Enzyme auf die Zellwände mit ſich widerſprechenden Anſichten geäußert, ſo daß es ſchwer iſt, ſich aus der Literatur über das Verhalten harter und milder Gerſten ein beſtimmtes Urteil zu bilden.

Es iſt unmöglich anzunehmen, daß dieſe geübten Beobachter ſich bei der Beurteilung der mikroſkopiſchen Bilder getäuſcht haben, zumal ſie ganz ausführliche Beſchreibungen geben. Es ſcheint vielmehr ſicher, daß es bei einem ſo verſchieden gearteten Material, wie die Gerſte, ſowohl im Laboratorium als auch in der Mälzerei unmöglich iſt, zu identiſchen Ergebniſſen zu kommen.

Um nun ein allgemeines Urteil zu gewinnen über die in der Zellwand ſich abſpielenden Veränderungen, ließ ich mir aus vielen Mälzereien aus den verſchiedenſten Gegenden fertige Grünmalze kommen, ebenſo ließ ich Gerſten zwiſchen Fließpapier keimen, machte Schnitte und prüfte ſie. Dabei wurden keine Reagentien benutzt, die vorausſichtlich die natürliche Beſchaffenheit des Endoſperms verändern konnten. Die Schnitte wurden ſofort in Alkohol von unter 10 pCt. Gehalt eingelegt, in Glyzerin unterſucht und auf dem Objektträger mit den früher angegebenen Farbſtoffen behandelt. Ein Zweifaches konnte ſofort feſtgeſtellt werden: 1. daß, in welchem Zuſtand ſie auch vorhanden geweſen ſein mögen, ein großer Teil der Zellwände des Endoſperms offenbar noch vorhanden war, ſowohl in der Gerſte, als auch im fertigen Grünmalz. Im Spitzenende erſchienen die ſtärkeführenden Zellen noch ebenſo vollkommen erhalten zu ſein wie in der Gerſte vor der Keimung; abgeſehen von einer etwaigen Verdickung der Zellwände, die aber keineswegs allgemein war und nicht bei allen Gerſten beobachtet werden konnte, war es ſchwer, bei einer 300—400fachen linearen Vergrößerung feſtzuſtellen, daß irgend eine Veränderung ihrer Struktur Platz gegriffen hätte; 2. daß die Wirkung der Farbſtoffe in den aufgelöſten und nicht aufgelöſten Teilen des Endoſperms ſehr verſchieden war. In der Nähe des Epitheliums aber ſchienen Zuſtände zu herrſchen, die denen am Spitzenende beobachteten entgegengeſetzt waren. Bei den meiſten Schnitten konnte man beobachten, daß die dem Epithelium gegenüberliegenden Zellen vollſtändig zerſtört waren, daß viele ganz verſchwunden waren und daß nur wenige vereinzelte und allgemein nadelförmige Trümmer das frühere Netzwerk noch andeuteten. Die Maſſen des ſtärketragenden Protoplasmas ſtrömten in den meiſten Fällen frei umher ohne das geringſte Anzeichen eines Widerſtandes, den auch die dünnſte noch irgendwie zuſammenhängende Zellwand verurſachen würde.

Gelegentlich war es möglich, einen Punkt feſtzuſtellen, bis zu dem die Zerſtörung der Zellwand nicht hingelangt war und wo noch eine unverletzte Wand beobachtet werden konnte. Dieſe blieb ungefärbt, darüber hinaus trat die Färbung wieder auf. Was immer aber auch mit den Zellwänden vor ſich gegangen ſein mag, ſoviel war klar, daß die Veränderung keine Beziehung hatte zum Blattkeim und daß die vollſtändige Zerſtörung der Zellwände nicht immer zuſammenfiel mit der Herſtellung eines mürben Malzes.

Bei wiederholter Prüfung der Schnitte bei verſchiedener Beleuchtung und Vergrößerung gewann man jedoch den Eindruck, daß das Anſchwellen der Zellwände während der erſten Stadien der Keimung und der Gebrauch eines ſchweren Farbſtoffes wie Kongorot zu irrigen Ergebniſſen führen könne und daß die Zellwände nach allem weniger ſubſtantiell ſein könnten, als wenn ſie unter ähnlichen Bedingungen in der urſprünglichen Gerſte geprüft würden. Es mußte daher zunächſt geprüft werden, ob die Enzyme derartige Wirkungen ausüben könnten.

Zu dieſem Zweck wurden die Schnitte einige Stunden mit Ptyalaſe bei der günſtigſten Temperatur von 45—46° C. behandelt, um ſo weit als möglich die Stärkekörner zu entfernen und ſo für die Prüfung der Zellwände das Feld frei zu machen. Nachdem die annähernd oder ganz von Stärke befreiten Schnitte wiederholt mit deſtilliertem Waſſer gewaſchen worden waren, fügte man einen filtrierten Haferauszug, der bei 38° C. hergeſtellt war, hinzu und hielt die Proben 10 Stunden bei 25—30° C. Nach fünf Stunden wurde der Haferauszug durch neuen erſetzt. Zur Verhütung der Bakterienwirkung wurde etwas Chloroform zugeſetzt. Nach vier Stunden wurden einige Schnitte mikroſkopiſch unterſucht, die übrigen nach 10 Stunden.

Das erſte Bild in Abb. 4 (S. 631) zeigt, daß die Zellwände ſtark angeſchwollen ſind, die Lamellen ſind deutlich zu ſehen und an einigen Stellen getrennt, während an den Rändern der Anſchein entſteht, daß die ſeitlichen Lamellen ſich zerſtückeln und in Streifen zerfallen. Beim zweiten Bild iſt die Zerſtörung der Zellwände vollſtändig und der Zuſtand entſpricht völlig dem von Brown und Morris beſchriebenen. Die Lamellen, die im erſten Bilde verdickt erſcheinen, ſind nur getrennt und dünn und die in Mitleidenſchaft gezogenen Gewebe ſind in Unordnung geraten. Sie laſſen ſich nicht mehr durch Kongorot oder Haematoxylin färben. Bei der Behandlung mit Jodchlorzink wird eine gelbliche Farbe erhalten; das ſtimmt überein mit dem Verhalten der Stärkezelluloſe, wie es von Moritz und Morris und anderen Forſchern beſchrieben wurde. Wir haben es alſo offenbar mit Geweben zu tun, die aus zwei Lagen beſtehen; die eine wird durch Enzymwirkung entfärbt und färbt ſich mit Kongorot tiefer, die andere hat keine der beiden Eigenſchaften. Man kann daher mit Sicherheit ſchließen, daß die vierſtündige Behandlung einer mürben Gerſte mit Hefenauszug die Zellwände des Endoſpermes auf das mindeſt ſieben- bis achtfache einer normalen Zellwand aufſchwellen läßt und ſie nach 10 Stunden in mehr oder weniger flottierende Lamellen auflöſt, die ganz unabhängig voneinander, nicht zuſammenhängend ſind und mit Kongorot nicht mehr gefärbt werden, ſich aber mit Jod gelb färben.

Unterwirft man Schnitte einer harten oder halbglaſigen Gerſte einer ähnlichen Behandlung, ſo findet man zunächſt, daß die Stärke ſich mit Ptyalaſe viel ſchwerer entfernen läßt, beſonders bei ſehr glaſigen Gerſten. In den Zellen, die durch das Waſſer bei der Herſtellung des Schnittes nicht verletzt wurden und die infolgedeſſen noch ganze Zellwände beſitzen, finden die Enzyme viel ſchwerer ihren Weg, als in mehligen Gerſten, und im allgemeinen bleibt eine beträchtliche Anzahl von Zellen mit ihrem Inhalt unberührt. Bei vielen harten Gerſten kann man auch beobachten, ein wie großer Anteil Protoplasma in den Zellen bleibt. In der Hauptſache aber iſt dieſe Erſcheinung auf zahlreiche Stärkekörner zurückzuführen, die in der Grundmaſſe eingeſchloſſen ſind, und dieſe Stärkekörner ſind ausnahmslos hart und unentwickelt. In ähnlicher Weiſe zeigten auch die entſtärkten Schnitte der harten Gerſten. Nach 15 Stunden iſt die Zerſtörung verhältnismäßig geringfügig, und wenn auch die Lamellen voneinander getrennt ſind, ſo befinden ſie ſich in der Hauptſache noch in ihren urſprünglichen Stellungen, ausgenommen manchmal da, wo die Ecken zweier oder mehrerer Zellen aneinanderſtoßen; hier findet man auch ziemlich häufig getrennte Lamellen. Da, wo die urſprünglichen Zellen feſter durch die protoplasmatiſche Kittſubſtanz und Stärkekörner aneinandergepreßt wird, bleiben die getrennten Lamellen in ihrer urſprünglichen Lage, und es erſcheint oft zweifelhaft, ob die Zwiſchenlamellen ganz entfernt ſind, da es den Anſchein hat, als ob Kongorot eine ſchwach färbende Wirkung ausübe. Da es aber unmöglich iſt, Schnitte, die nach der Behandlung mit Enzym ſo empfindlich ſind, gründlich auszuwaſchen, ſo iſt es wahrſcheinlich, daß der Farbſtoff einfach zwiſchen den Lamellen liegt, die in dieſem Falle gewöhnlich als weiße Linien zwiſchen leichtgefärbten auftreten.

Gewöhnlich treten die äußeren Lamellen der Zellwände nach der Behandlung am deutlichſten hervor, die innere Schicht iſt der Zerſetzung am leichteſten zugänglich. Alles in allem ſteht ſo viel feſt, daß die Zellwände der harten Gerſten viel ſchwerer von den Enzymen angegriffen werden als die der milden Gerſten

Nachdem ſo die Wirkung eines Haferauszuges feſtgeſtellt war, wurden mit dem Auszug eines etwa ſiebentägigen Grünmalzes dieſelben Verſuche wiederholt. Bei einer Einwirkungsdauer von 4—10 Stunden war die Wirkung dieſes Auszuges viel weniger ausgeſprochen als beim Haferauszug, und bei Schnitten aus ſorgfältig ausgewählten ſehr glaſigen Körnern, bei denen die protoplasmatiſche Kittſubſtanz die Zellzwiſchenräume vollſtändig ausfüllte, konnte keine Aufſpaltung der Zellwände in Lamellen beobachtet werden. Man beobachtete bloß ungefärbte Linien, die glatter ausſahen als vor der Behandlung und den Anſchein erweckten, als ſei irgend etwas entfernt worden. Selbſt in den offeneren Teilen des Schnittes war kein Anzeichen der Zerſtörung zu bemerken, wie das bei den milden Gerſten der Fall war. Ließ man jedoch den Grünmalzauszug 45—50 Stunden einwirken, ſo ging die Zerſtörung der Zellwände weiter als beim Haferauszug, obgleich auch hier die Wirkung bei den ſehr glaſigen Schnitten weniger ausgeprägt war, indem die Wände an vielen Stellen dieſer Schnitte ſich nicht in Lamellen zerlegten, obgleich die Zellſtruktur zerſtört war. Bei den mehligen und halbglaſigen Gerſtenkörnen erſtreckte ſich die Zerſtörung der Zellwände nach 48 Stunden meiſtens auf die Hälfte der Zellſtruktur; der größte Teil derſelben war gänzlich verſchwunden, während das übrige weiter zerſtört war als beim Haferauszug, obwohl es noch mit bemerkenswerter Zähigkeit zuſammenhielt.

Bei reichlich glaſigen Körnern vollzieht ſich die Enzymwirkung viel langſamer als bei halbglaſigen oder mürben Körnern und iſt nie ſo vollſtändig, obwohl ſie viel ausgeſprochener iſt, als bei den ſehr glaſigen Körnern. Nach achtſtündiger enzymatiſcher Behandlung bei 21 bis 26° C. iſt die Trennung der Lamellen in vielen Teilen des Schnittes nicht vollſtändig. An manchen Stellen ſcheinen ſie vereinzelt zu ſtehen, faſt in ihrer urſprünglichen Stellung; es ſieht aus, als ob etwas, das dazwiſchen geweſen iſt, zunächſt aufgequollen und dann verſchwunden wäre. Gelegentlich hängen die inneren Lamellen oder die an den Winkeln loſe, beſonders nach den mittleren Teilen des Kornes zu. Es hat den Anſchein, als ob im unverletzten Gerſtenkorn die Lamellen von einer Subſtanz zuſammengehalten worden wären, die eingetrocknet und bei der Reife hart geworden iſt und durch die Enzyme aufgeweicht und entfernt worden iſt.

Hält man das mit der bereits erwähnten Tatſache znſammen, daß die Zellwände eines teilweiſe gewachſenen Gerſtenkornes manchmal durch einen ſchwachen Druck auf dem Objektträger getrennt werden können, und daß hier wiederum der Eindruck erweckt wird, daß die Lamellen durch eine weichere Subſtanz miteinander verbunden werden, ſo liegt der Schluß nahe, daß die Entwicklung der Zellwände durch die Ausbildung einer Lage höher hydratiſierter, ſchleimiger Zelluloſe auf der Oberfläche jeder Lamelle zuſtande gekommen iſt, oder was noch wahrſcheinlicher iſt, daß die Lamellen auf der Oberfläche jeder weichen Schicht durch einen Kutikulariſierungsvorgang gebildet worden ſind, wie er ſich in den Zellen der Aleuronſchicht abſpielt.

Dieſe Anſicht ſteht im Einklang mit der von **Croß** und **Bevan** und von **Sachs**. Erſtere ſagen in „Zelluloſe", 1903, 6: „Die Beobachtung der Pflanze zeigt, daß die Zelluloſe in der gelatinöſen Form beginnt, d. h. im Zuſtande höchſter Hydration." **Sachs** ſagt, „an beſonders klaren Objekten kann man beobachten, daß die konzentriſche Schichtung verdickter Zellwände von der Alternation von Lamellen herrührt, von denen einige waſſerarm und hart, andere waſſerreicher und weich ſind, die zuſammen die Zellwand ausmachen."

Aus allem ſind wir berechtigt, folgende Schlüſſe zu ziehen:

1. Daß die Zellwände des Endoſperms aus widerſtandsfähigeren Zellen beſtehen, die durch plaſtiſchere Schichten verbunden ſind.
2. Daß die Enzymwirkung, wie ſie beim Mälzen oder Maiſchen ſtatthat, dieſe plaſtiſcheren Schichten mehr oder weniger entfernen kann, wobei die widerſtandsfähigeren Lamellen mehr oder weniger zerſtört und loſe zurückbleiben.
3. Daß dieſe Wirkung bei harten Gerſten ſehr viel ſchwieriger erzielt wird und weniger vollſtändig iſt, als bei milden Gerſten.

(Schluß folgt.)

Die im November 1913 unterſuchten Malze.

Von **E. Weber.**

Im November 1913 wurden in unſerem analytiſchen Laboratorium 637 Gerſtenmalze und 8 Weizenmalze unterſucht.

A. Gerſtenmalze.

I. Farbentypus. Der Farbe nach waren 429 Malze (69,5 pCt.) für hellgelbe Biere, 96 (15,6 pCt.) für gelbe, 58 (9,4 pCt.) für goldgelbe, 33 (5,3 pCt) für braungelbe und 2 (0,2 pCt.) für braune Biere geeignet. Außerdem wurden 5 Karamelmalze und 2 Farbmalze unterſucht.

II. Waſſer- und Extraktgehalt. Der Waſſer- und Extraktgehalt wurde in 618 Gerſten malzen feſtgeſtellt, und zwar wurde die Extraktbeſtimmung im Schrot und im Mehl bei 305 (49 pCt.), nur im Schrot bei 101 (17 pCt.) und nur im Mehl (ſog. Handelsanalyſe) bei 212 (34 pCt. der auf Extraktgehalt unterſuchten Proben) ausgeführt.

Von den übrigen 12 Gerſtenmalzen wurden 4 Proben nur auf Waſſergehalt, 2 Proben nur auf Farbentiefe, und 6 Proben nur auf Waſſergehalt und Farbentiefe unterſucht.

In der folgenden Tabelle I ſind die mittleren, niedrigſten und höchſten Werte des Waſſer- und Extraktgehaltes zuſammengeſtellt. Die Extraktgehalte der Malze wurden ermittelt auf Grund der bei 17,5° C. pyknometriſch feſtgeſtellten ſpezifiſchen Gewichte der Laboratoriumswürzen.

Zu der Tabelle I iſt zu bemerken, daß die Mittelwerte der Extraktgehalte faſt bei allen Malzarten noch etwas höher, als die des Monates Oktober ſind. Es iſt dies darauf zurückzuführen, daß im Berichtsmonate vorwiegend neue Malze unterſucht wurden, welche faſt ausnahmslos hohe Extraktgehalte aufweiſen.

In den folgenden Tabellen Ia und Ib ſind die hellen Malze (bis Farbentypus 50), nach der Höhe des Extraktgehaltes in Mehltrockenſubſtanz reſp. des Waſſergehaltes geordnet zuſammengeſtellt, da, wie wir ſchon in den letzten Monatsberichten ausgeführt haben, dieſe beiden Tabellen von dem Extrakt- reſp. Waſſergehalt der hellen Malze entſchieden ein intereſſanteres Bild geben, als die reinen Mittelwerte.

Tabelle I.

November 1913.

Anzahl	Malze für	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von Schrot pCt.	Mehl pCt.
429	Hellgelbe Biere, Typus 18—25			
	Mittel . . .	4,91	77,5	78,7
	Niedrigſt . .	2,94	72,8	75,6
	Höchſt . . .	8,23	80,2	81,3
96	Gelbe Biere, Typus 26 - 33			
	Mittel . . .	5,49	77,2	78,4
	Niedrigſt . .	2,34	73,9	75,9
	Höchſt . . .	7,93	80,0	80,6
58	Goldgelbe Biere, Typus 34—60			
	Mittel . . .	4,30	76,8	78,1
	Niedrigſt . .	1,44	72,3	73,9
	Höchſt . . .	12,13	79,2	81,1
33	Braungelbe Biere, Typus 61—100			
	Mittel . . .	4,07	76,0	77,6
	Niedrigſt . .	1,64	74,0	75,8
	Höchſt . . .	7,53	78,6	79,3
2	Braune Biere, Typus über 100			
	Typus 101	3,23	76,5	—
	Typus 114	1,88	76,2	77,9

Tabelle Ia.

November 1913.

Waſſergehalt der hellen Malze							
unter 4 pCt.		4,0 bis 4,5 pCt.		4,6 bis 5,0 pCt		über 5 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt	Anzahl	pCt.
103	17,7	151	25,9	139	23,7	190	32,5

Tabelle Ib.

November 1913.

Extraktgehalte in Mehltrockenſubſtanz.									
unter 78 pCt.		78,0 bis 78,9 pCt.		79,0 bis 79,9 pCt.		80,0 bis 80,9 pCt		über 81 pCt.	
Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt	Anzahl	pCt.
130	26,7	155	31,9	155	31,9	40	8,3	6	1,2

Zu der Tabelle I b iſt zu bemerken, daß hier der Einfluß der 1913er Malze beſonders deutlich zum Ausdruck kommt. Im Monate Oktober hatten, trotzdem bereits eine große Anzahl neuer Malze unterſucht waren, immer noch 40,9 pCt. der hellen Malze unter 78 pCt Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz, im Berichtsmonate war dies nur bei 26,7 pCt., im September dagegen ſogar bei 73,1 pCt. der Fall, ein Unterſchied von über 46 pCt.!! Im Oktober lagen nur 65 Malze (17,7 pCt.) zur Unterſuchung vor, welche 79,0 bis 79,9 pCt. Extraktgehalt aufwieſen, im Berichtsmonate dagegen 155, entſprechend 31,9 Prozent.!

In der nachſtehenden Tabelle II ſind die extraktreichſten Malze des Berichtsmonats, nach Farbentiefe und Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz geordnet, zuſammengeſtellt.

Tabelle II.

Typus	Länge des Blattkeimes in Kornlänge ½ bis ⅔	¾	¹/₁	Harte Körner ganzglaſig pCt.	halbglaſig pCt.	Waſſergehalt pCt.	Extrakt in Trockenſubſtanz mit Schrot pCt.	Mehl pCt.
17	—	—	—	—	4	4,60	80,0	81,0
17	20	80	—	2	6	4,80	79,6	81,1
17	25	60	15	2	3	5,31	80,2	81,3
18	25	75	—	2	5	4,53	78,5	80,0
18	20	80	—	5	4	3,85	78,3	80,1
18	10	85	5	2	3	4,60	78,4	80,1
18	10	75	15	1	2	6,96	79,7	80 2
19	—	—	—	—	4	3,88	—	80,3
19	25	70	5	3	—	6,09	79,7	80,3
20	10	85	5	3	5	4,25	78,7	80,0
20	50	50	—	2	5	4,85	79,4	80,0
20	40	60	—	—	3	5,76	78,8	80,2
20	—	—	—	—	2	5,03	—	80,2
20	10	85	5	—	3	5,09	79,3	80,2
20	—	—	—	2	4	4,95	—	80,3
20	35	65	—	1	2	5,07	79,3	80,3
20	—	—	-	—	1	4,49	—	80,6
20	20	75	5	2	3	4,61	79,3	80,8
21	—	—	—	2	2	5,80	79,0	80,0
21	—	—	—	2	4	4,25	78,6	80,1
21	—	—	—	—	4	4,58	79,1	80,1
21	15	75	10	3	3	4,71	78,9	80,2
21	20	80	—	—	1	4,01	79,3	80,3
23	—	—	—	—	1	3,74	79,4	80,0
23	20	65	15	3	2	4,69	79,3	80,2
23	—	—	—	—	2	4 03	—	81,1
23	—	—	—	—	1	4,78	—	81 1
24	10	75	15	2	3	4,23	79,2	80,1
24	45	55	—	—	1	3,76	79,3	80,1
24	10	80	10	7	4	4,91	79,1	80,6
27	—	—	—	—	6	4,39	79,1	80,5
31	20	80	—	—	2	3,95	80,0	80,6
40	20	80	—	—	2	2,90	79,0	79,7
40	10	65	25	1	5	4,23	—	79,8
46	25	75	—	—	3	3,62	79,0	80,0
47	10	85	5	1	2	4,50	79,2	80,2
70	10	80	10	2	6	5,12	—	79,1
75	10	85	5	—	1	2,29	78,4	79,6
76	30	70	—	2	3	4,26	78,6	79,3
81	20	80	—	2	3	4,28	—	78,7
81	—	—	—	—	6	4,70	—	79,0
82	20	80	-	1	3	5,23	—	78,7
93	10	75	15	—	4	4,94	—	79,2
98	25	70	5	3	1	2,98	—	78,7
114	20	65	15	2	4	1,86	76,9	77,9

III **Auflöſung.** Der Gehalt an harten ganz- und halbglaſigen Körnern war folgender:

Es enthielten ganz- und halbglaſige Körner:

bis 3 pCt. .. 8,4 pCt.
4—7 „ .. 52,2 „
8—12 „ .. 31,9 „
13—17 pCt. .. 4,4 pCt.
18—22 „ .. 1,8 „
über 22 „ .. 1,3 „

Die Auflöſung war daher bei 8,4 pCt. der Malze als fein zu bezeichnen, bei 52,2 pCt. als gut, bei 31,9 pCt. als befriedigend, bei 4,4 pCt. als mittel, bei 1,8 pCt. als mäßig und bei 1,3 pCt. als gering zu bezeichnen. Es hatten demnach im Berichtsmonat 60,6 pCt. der Malze eine feine bzw. gute Auflöſung. Dies Reſultat iſt etwas ſchlechter als das des Monats Oktober, in welchem 63,3 pCt. der Malze fein bzw. gut aufgelöſt waren.

IV. **Verzuckerungszeit.** Die Malze für hellgelbe und gelbe Biere verzuckerten innerhalb von 10 bis 15 Minuten, bei den dunkleren Malzen dauerte die Verzuckerung naturgemäß in manchen Fällen etwas länger als 15 Minuten in keinem Falle jedoch über 20 Minuten.

V. **Qualität auf Grund ausführlicher Analyſen.** Auf Grund ausführlicher Analyſen von 283 Malzen konnte die Qualität bei 19,1 pCt. als fein, bei 41,0 pCt. als gut, bei 12,4 pCt. als noch gut, bei 17,6 pCt. als befriedigend, bei 4,6 pCt. als mittel, bei 2,8 pCt. als mäßig, bei 2,5 pCt. als gering bezeichnet werden.

Dies Reſultat iſt noch etwas beſſer, als das des Monats Oktober. Im Monat Oktober lagen nur 52,6 pCt. feine bzw. gute Malze vor gegenüber 60,1 pCt. im Berichtsmonate.

VI. **Eiweißgehalt.** Der Eiweißgehalt der Trockenſubſtanz der darauf unterſuchten Proben betrug

bei 8,6 % .. unter 9 %
„ 11,4 % .. 9—10 %
„ 37,1 % .. 10—11 %
„ 20,0 % .. 11—12 %
bei 17,2 % .. 12—13 %
„ 5,7 % .. 13—14 %
„ 0,0 % .. über 14 %

Es wurde alſo im Berichtsmonat bei 8,6 pCt. der auf Eiweißgehalt unterſuchten Proben ein beſonders niedriger Eiweißgehalt (unter 9 pCt.) feſtgeſtellt, während 5,7 pCt. der auf Eiweißgehalt unterſuchten Proben einen hohen Eiweißgehalt (über 13 pCt.) hatten.

VII. **Karamel- und Farbmalze.** Die Analyſen der 5 Karamelmalze und der 2 Farbmalze hatten folgende Ergebniſſe:

(Siehe die Tabelle auf nächſter Seite oben.)

Die 5 erſten Proben ſind Karamelmalze, die letzte Probe iſt ein Farbmalz. Alle 6 Proben hatten ein volles Korn von bräunlich-gelber bis ſchwarzer Farbe. Die Karamelmalze waren ſämtlich gut karameliſiert und enthielten, ebenſo wie das Farbmalz, keine verbrannten Körner. Das außerdem noch unterſuchte Farbmalz wurde nur auf die Entwickelung des Blatt-

Farbentypus	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz	
		für ſich vermaiſcht	mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht
600	5,48	49,8	73,3
625	5,94	51,6	73,9
789	7,61	52,4	72,0
906	6,21	59,6	73,1
1 250	10,03	41,1	70,1
11 014	4,40	62,3	68,5

keimes geprüft. Die Probe hatte unzweifelhaft einen Keimprozeß durchgemacht, welcher genügte, um die Probe als „Malz" im Sinne des Brauſteuergeſetzes erſcheinen zu laſſen.

Im Laufe des Berichtsmonates ſandte eine Brauerei an uns 5 Malzproben ein und bat uns, unter Mitteilung des für jede Partie geforderten Preiſes, um vergleichende Beurteilung des Wertes der 5 Malze. Der Preis ſtellte ſich pro 100 kg bei Nr. 1 auf 33,75 ℳ, bei Nr. 2 auf 30,50 ℳ, bei Nr. 3 auf 30,25 ℳ, bei Nr. 4 auf 30,50 ℳ und bei Nr 5 auf 33,75 ℳ. Die Ergebniſſe der Analyſen waren folgende:

Laufende Nr.	Waſſergehalt pCt.	Extrakt mit Schrot		Extrakt mit Mehl		Blattkeimentwicklung			Ganzglaſig pCt.	Halbglaſig pCt.	Spitzenglaſig pCt.	Mehlig pCt.	Eiweiß in der Trockenſubſtanz pCt.
		im Malz pCt.	in der Trockenſubſtanz pCt.	im Malz pCt.	in der Trockenſubſtanz pCt.	1/2 bis 2/3	3/4	1/1					
1	5,56	74,6	79,0	75,4	79,9	40	60	—	2	3	19	76	8,63
2	5,03	74,2	78,1	75,5	79,4	25	70	5	2	4	17	77	8,88
3	7,65	69,5	75,3	71,6	77,3	25	75	—	4	7	14	75	12,81
4	5.32	74,0	78,1	75.6	79,8	25	65	10	2	2	17	79	9,06
5	4,13	75,6	78,8	76,3	79,5	25	70	5	—	2	22	76	8,75

Unter Zugrundelegung der Ausbeute im Schrot und eines Steuerſatzes von 20 ℳ pro 100 kg ſtellten ſich die Preiſe für 100 kg Extrakt bei den 5 Malzen folgendermaßen:

I. 74,6 kg Extrakt koſten 33,75 ℳ,
100 kg alſo . . . . . . 45,25 ℳ
74,6 kg Extrakt koſten 20,— ℳ
Steuern, 100 kg alſo . . . 26,89 „
72,14 ℳ

II. 74,2 kg Extrakt koſten 30,50 ℳ,
100 kg alſo . . . . . . 41,15 ℳ
74,2 kg Extrakt koſten 20,— ℳ
Steuern 100 kg alſo . . . 26,95 „
68,10 ℳ

III. 69,5 kg Extrakt koſten 30,25 ℳ,
100 kg alſo . . . . . . 43,50 ℳ
69,5 kg Extrakt koſten 20,— ℳ
Steuern, 100 kg alſo . . . 28,75 „
72,25 ℳ

IV. 74,0 kg Extrakt koſten 30,50 ℳ,
100 kg alſo . . . . . . 41,30 ℳ
74,0 kg Extrakt koſten 20,— ℳ
Steuern, 100 kg alſo . . . 27,— „
68,30 ℳ

V. 75,6 kg Extrakt koſten 33,75 ℳ,
100 kg alſo . . . . 44,90 ℳ
75,6 kg Extrakt koſten 20,— ℳ
Steuern, 100 kg alſo . . . 26,50 „
71,40 ℳ

Trotz des niedrigſten Preiſes für 100 kg Malz iſt hiernach die Probe III wegen der ſchlechten Ausbeute im Verbrauch die teuerſte!

Ein anderer, außerordentlich intereſſanter Fall aus dem **Berichtsmonate** betrifft folgendes: Eine Brauerei hatte in Abſtänden von etwa 14 Tagen zwei Malzproben zur Unterſuchung eingeſandt und nach Erhalt der zweiten Analyſe bei uns angefragt, ob nicht ein Verſehen vorgekommen wäre, da ihr zweimal genau das gleiche Analyſenreſultat mitgeteilt ſei. Die Brauerei bezweifelte die Richtigkeit der beiden Analyſen namentlich auch aus dem Grunde weil zwei ganz verſchiedene Gerſten vermälzt waren. Ein Vergleich unſerer beiden Analyſen ergab nun das in der Tat wohl einzig daſtehende Kurioſum, daß tatſächlich die beiden Analyſen abſolut übereinſtimmten. Wir fanden in beiden Malzen: Waſſergehalt 5,05 pCt.; Extrakt mit Mehl: im Malz 74,7 pCt., in der Trockenſubſtanz 78,7 pCt. Typus 26. Da wegen des 14 Tage auseinanderliegenden Eingangs der beiden Proben eine Verwechſelung unmöglich war, baten wir, uns von den betreffenden Gerſten je eine Probe einzuſenden. Die Analyſen der Gerſten ergaben nun die folgenden Reſultate:

	Gerſte I. pCt.	Gerſte II. pCt.
Eiweißgehalt i. d. Trockenſubſt.:	9,1	10,1
1000-Korngew. i. d. „ :	40,7	39,4
Extraktgehalt i. d. „ :	79,8	79,90

Alſo hatten tatſächlich die beiden Gerſten bei Unterſchieden im Eiweißgehalt und 1000-Korngewicht den gleichen Extrakt! Ein ſehr inſtruktiver Fall, der einerſeits auf die Wichtigkeit der Extraktbeſtimmung in der Gerſte hinweiſt und andrerſeits einwandfrei die Richtigkeit unſerer beiden Analyſen ſowie eine gleichmäßige Verarbeitung der beiden Gerſten in der Brauerei beweiſt.

B. Weizenmalze.

Im Berichtsmonate wurden 8 Weizenmalze unterſucht. Die Analyſen hatten folgende Reſultate:

Laufende Nr.	Waſſergehalt pCt.	Extrakt im Malz pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz pCt.	Farbentypus	Geruch
1	7,38	76.4	82,5	35	nicht aromatiſch
2	5,76	78,9	83,8	39	aromatiſch
3	5,69	79,0	83,8	34	„
4	6,40	78,5	83,9	34	„
5	5,20	80,0	84,5	22	„
6	3,99	81,3	84,7	39	„
7	5,38	80,1	84,8	22	„
8	5,55	80,2	84,9	24	„

Alle 8 Proben hatten ein volles Korn von mattgoldgelber Farbe und waren mäßig geſchrumpft. Der Waſſergehalt der erſten vier Proben iſt zu hoch, namentlich bei Nr. 1 und Nr. 4.

Dieſem Monatsberichte möchten wir ebenſo, wie in früheren Jahren einige Betrachtungen über die Ergebniſſe der Malzunterſuchungen in den Monaten September-November folgen laſſen.

In der Tabelle III geben wir zunächſt eine vergleichende Zuſammenſtellung des Waſſers und Extraktgehaltes der Malze aus den Monaten September-November in den Jahren 1910 bis 1913 und zwar gibt dieſe Tabelle die Durchſchnittswerte an.

Aus dieſer Tabelle geht hervor, daß die Zahl der in den erſten drei Monaten der neuen Kampagne unterſuchten Malze in dieſem Jahre erheblich geſtiegen iſt. Der Unterſchied im Extraktgehalte gegen das Vorjahr tritt noch nicht ſo ſehr hervor, da im September in dieſem Jahre noch relativ viele Altmalze unterſucht wurden, durch welche das Reſultat herabgedrückt wird. Bei den hellen Malzen iſt allerdings im Mehl ſchon eine Erhöhung um 0,5 pCt. eingetreten.

Während in früheren Jahren der Jahresdurchſchnitt ſtets mit dem erſten Vierteljahrsdurchſchnitt faſt übereingeſtimmt hatte, war dies bei den Malzen des Jahres 1911 nicht der Fall geweſen. Im letzten Jahre ſtimmen die beiden Durchſchnittswerte dagegen wieder faſt durchweg — nur bei den Münchener Malzen iſt im Schrot ein weſentlicher Unterſchied — überein. Die folgende Tabelle IV veranſchaulicht dies.

Noch beſſer, als durch die Durchſchnittszahlen treten die Unterſchiede im Extraktgehalte durch Gegenüberſtellung der Ausbeute der hellen Malze in Mehltrockenſubſtanz, prozentualiſch geordnet, wie Tabelle V zeigt, hervor. Wir haben in dieſer Tabelle eine Gegenüberſtellung des erſten Vierteljahres 1913/14 mit den letzten fünf Jahren 1908/09 bis 1912/13 wiedergegeben.

Tabelle III.

über den mittleren Wert des Waſſers und Extraktgehaltes der in den letzten vier Jahren während der erſten drei Monate der Kampagne unterſuchten Gerſtenmalze.

Malze für	Malze aus Gerſten des Jahres															
	1910				1911				1912				1913			
	Anzahl	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit		Anzahl	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit		Anzahl	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit		Anzahl	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit	
			Schrot	Mehl			Schrot	Mehl			Schrot	Mehl			Schrot	Mehl
		pCt.	pCt.	pCt.		pCt.	pCt.	pCt.		pCt.	pCt.	pCt.		pCt.	pCt.	pCt.
Hellgelbe Biere Typ. 18—25	870	4,60	77,3	78,4	861	4,69	77,1	78,4	814	4,85	76,7	77,7	881	5,03	77,1	78,2
Gelbe Biere Typ. 26—33	149	4,51	76,8	77,7	135	4,86	76,7	78,1	131	4,72	76,6	77,7	284	5,30	76,5	77,8
Goldgelbe Biere Typ. 34—60	110	4,21	76,1	77,8	163	4,50	76,5	78,1	114	4,68	76,7	78,1	172	4,80	76,4	77,8
Braungelbe Biere Typ. 61—100	55	4,01	75,5	76,8	69	4,33	76,0	76,8	51	4,07	76,3	77,1	66	4,30	76,4	77,6
Summe	1184				1228				1110				1403			

Tabelle IV.

Malze für	Ernte 1910						Ernte 1911					
	Waſſergehalt		Extrakt in der Trockenſubſtanz mit				Waſſergehalt		Extrakt in der Trockenſubſtanz mit			
			Schrot		Mehl				Schrot		Mehl	
	Erſter Vierteljahrsdurchſchnitt pCt.	Jahresdurchſchnitt pCt.	Erſter Vierteljahrsdurchſchnitt pCt.	Jahresdurchſchnitt pCt.	Erſter Vierteljahrsdurchſchnitt pCt.	Jahresdurchſchnitt pCt.	Erſter Vierteljahrsdurchſchnitt pCt.	Jahresdurchſchnitt pCt.	Erſter Vierteljahrsdurchſchnitt pCt.	Jahresdurchſchnitt pCt.	Erſter Vierteljahrsdurchſchnitt pCt.	Jahresdurchſchnitt pCt.
Hellgelbe Biere Typ. 18—25	4,60	5,00	77,3	77,3	78,4	78,5	4,69	4,73	77,1	77,5	78,4	78,7
Gelbe Biere Typ. 26—33	4,51	4,79	76,8	76,8	77,7	78,0	4,86	4,29	76,7	77,2	78,1	78,4
Goldgelbe Biere Typ. 34—60	4,21	4,53	76,1	76,4	77,8	77,9	4,50	4,31	76,5	77,2	78,1	78,7
Braungelbe Biere Typ. 61—100	4,01	4,34	75,5	75,6	76,8	76,9	4,33	4,25	76,0	76,3	76,8	77,6

Tabelle IV (Fortſetzung).

Malze für	Ernte 1912					
	Waſſergehalt		Extrakt in der Trockenſubſtanz mit			
			Schrot		Mehl	
	Erſter Vierteljahrsdurchſchnitt pCt.	Jahresdurchſchnitt pCt.	Erſter Vierteljahrsdurchſchnitt pCt.	Jahresdurchſchnitt pCt.	Erſter Vierteljahrsdurchſchnitt pCt.	Jahresdurchſchnitt pCt.
Hellgelbe Biere Typ 18—25	4,85	4,80	76,7	76,7	77,7	77,7
Gelbe Biere Typ 26—33	4,72	4,43	76,6	76,4	77,7	77,6
Goldgelbe Biere Typ 34—60	4,68	4,27	76,7	76,5	78,1	77,9
Braungelbe Biere Typ 61—100	4,07	3,91	76,3	75,8	77,1	77,2

In dieſer Tabelle iſt deutlich zu erſehen, daß die diesjährigen Malze erheblich extraktreicher ſind als die vorjährigen; namentlich tritt dies bei den Malzen, welche mehr als 79 pCt. Extraktgehalt aufweiſen, in die Erſcheinung.

Brauerei-Maſchinen-Ausſtellung 1913.

Von **K. Fehrmann** und **M. Schirmer.**

(Fortſetzung.)

C. Breitwiſch, G. m. b. H., Köln, ſtellte ein kombinertes Füll-, Abfüll- bzw. Abſeih- und Ablaßventil (Abb. 19) für Lagertanks zur Schau.

Tabelle V.
Malzextrakt in Mehltrockenſubſtanz der Jahrgänge 1908/09 bis 1912/13.

Jahrgang	Geſamtzahl	unter 78 pCt.		78,0 bis 78,9 pCt.		79,0 bis 79,9 pCt.		80,0 bis 80,9 pCt.		über 81 pCt.	
		Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
1908/09	2875	1418	49,3	1052	36,5	386	13,4	19	0,8	0	0,0
1909/10	2855	912	31,9	1089	38,1	701	24,5	146	5,1	7	0,4
1910/11	2949	953	32,3	1147	38,9	758	25,7	86	2,9	5	0,2
1911/12	2888	651	22,5	1160	40,2	766	26,5	266	9,2	45	1,6
1912/13	4073	2487	58,7	1117	28,1	394	10,6	73	2,5	2	0,1
1913/14 (I. Vierteljahr)	1117	473	46,9	338	29,4	228	17,5	68	5,4	10	0,8

Durch dasſelbe wird eine weſentliche Vereinfachung der Tankarmatur erreicht. Der nötige Abſtand zwiſchen Keller- und Tankboden iſt 0,250 m. In liegenden Tanks wird die Ventilbüchſe im unteren Teil des Mantels nahe am Vorderboden eingeſchraubt.

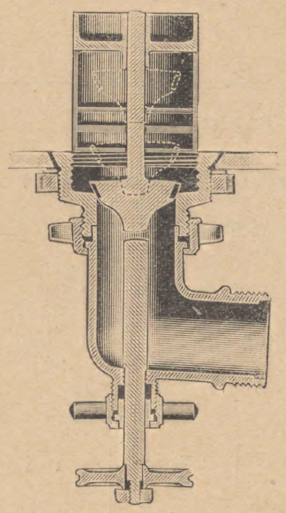


Abb. 19. **Füll- und Abfüllventil für eiſerne Lagertanks von C. Breitwiſch G. m. b. H. in Cöln.**

Beim Füllen und Abfüllen der Tanks ſchraubt man das Bogenſtück mit Ventilheber an die Ventilbüchſe an. Durch den Druck der einſtrömenden Flüſſigkeit hebt ſich das Ventil und ſchließt ſelbſttätig ab, ſobald der Zufluß abgeſperrt wird.

Beim Abfüllen wird durch Hochſchrauben der Spindelſtange mittels Handrad das Ventil ſtoßfrei gehoben.

Vor dem Füllen wird im Innern der Tanks der Zylinderaufſatz in die Ventilbüchſe eingeſchraubt, deſſen untere geſchloſſene, dann mit geſchlitztem Blech ummantelte Wandung das Mitreißen von Bodenhefe beim Abfüllen verhindert, in ganz derſelben Weiſe, wie dies durch die Einführung eines Abſeihrohres bisher erreicht wird.

Auf den mit geſchlitztem Blech ummantelten Teil folgen Öffnungen, durch die das Bier ein- und abfließen kann. Oben iſt der Zylinder mit einem tellerförmigen Aufſatz verſehen, um zu verhüten, daß ſich Hefe auf das Ventil ablagert, die beim Abfüllen fortgeſpült würde.

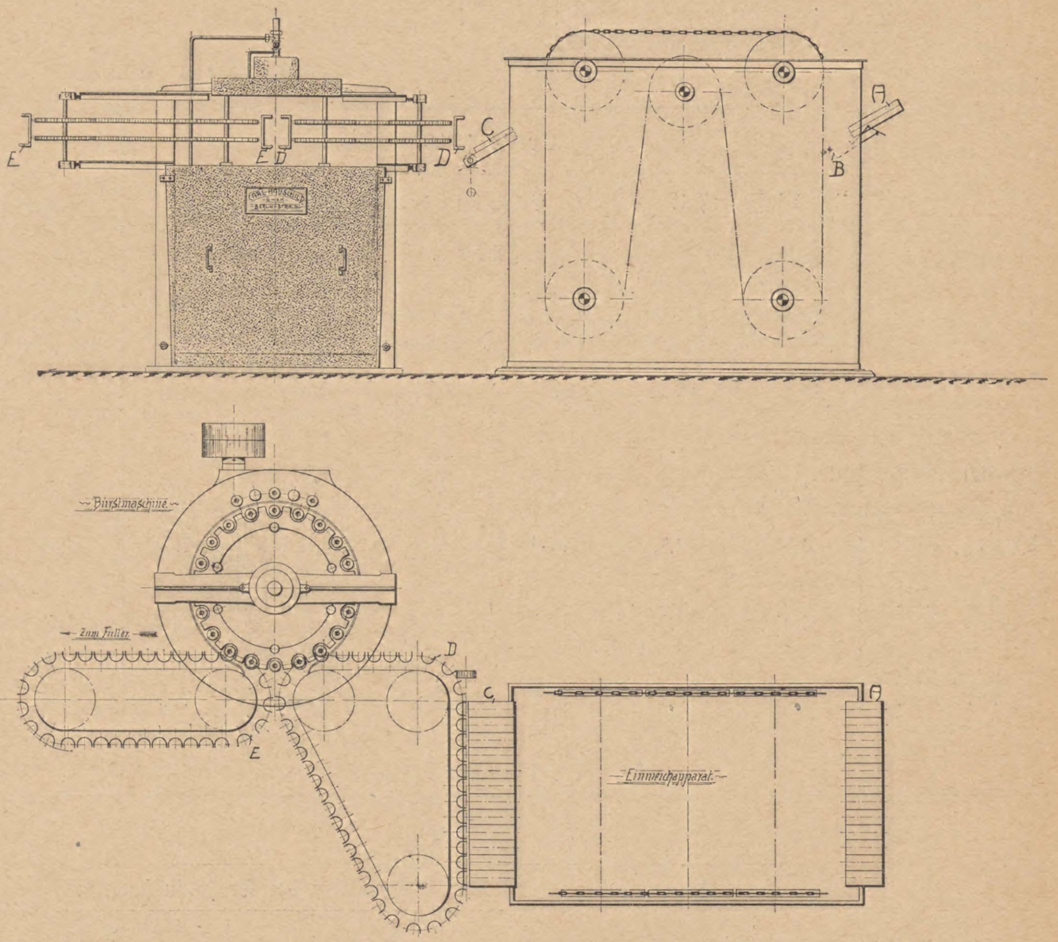


Abb. 20. **Selbſttätige Flaſchenreinigungsanlage von Karl Hauſchild, Berlin-Stralau.**

In ſtehenden Tanks mit nach außen gewölbtem Boden wird die Ventilbüchſe Mitte Boden eingeſchraubt und erhält eine Rohrverlängerung bis Vorderkante Tank mit Gewinde und Verſchlußkappe.

Eine automatiſch arbeitende Weiche und eine ebenſolche Bürſtmaſchine hatte die Firma **Carl Hauſchild**, G. m. b. H., Berlin-Stralau, ausgeſtellt. Bei dieſer Anlage werden die Flaſchen von der Einladung in die Weiche bis zum Füller vollkommen ſelbſttätig befördert, ſo daß die Bürſtmaſchine ſelbſt ohne jede Bedienung arbeitet.

Die Flaſchen werden (vgl. Abb. 20) durch einen Arbeiter auf die Schurre A gelegt und durch den Anſchlag B vorläufig am Abrutſchen verhindert. In dem Augenblick, in dem ſich der Kaſten, in welchem die Flaſchen während des Transports durch die Weiche in der richtigen Stellung zu der Schurre A befinden, wird die Anſchlagsleiſte B durch eine an der Transportkette befindliche Rolle fortgezogen, daß die Flaſchen ungehindert in den Kaſten rutſchen können. Er wird durch eine ſeitlich angebrachte Leiſte geſchloſſen, ſobald er an der Schurre vorbei iſt, ſo daß dann die Flaſchen am Herausfallen aus dem Kaſten gehindert ſind und ohne weiteres durch die ganze Weiche transportiert werden können. Wenn der Kaſten an der Ausladeſchurre C angekommen iſt, wird die Leiſte wieder zurückgezogen und die Flaſchen rutſchen nunmehr auf die Ausladeſchurre. Dieſe wird im gegebenen Moment in ſenkrechte Lage geſchwenkt und ladet dadurch die Flaſchen auf die Greifer B, die ſtändig an der Schurre vorbeigehen.

Die Flaſchen werden nun zur Spülmaſchine befördert und von den Greifern ſelbſttätig in dieſe eingeſetzt, nachdem vorher auf dem Wege von der Weiche zur Spülmaſchine alles Waſſer ausgelaufen iſt. In der

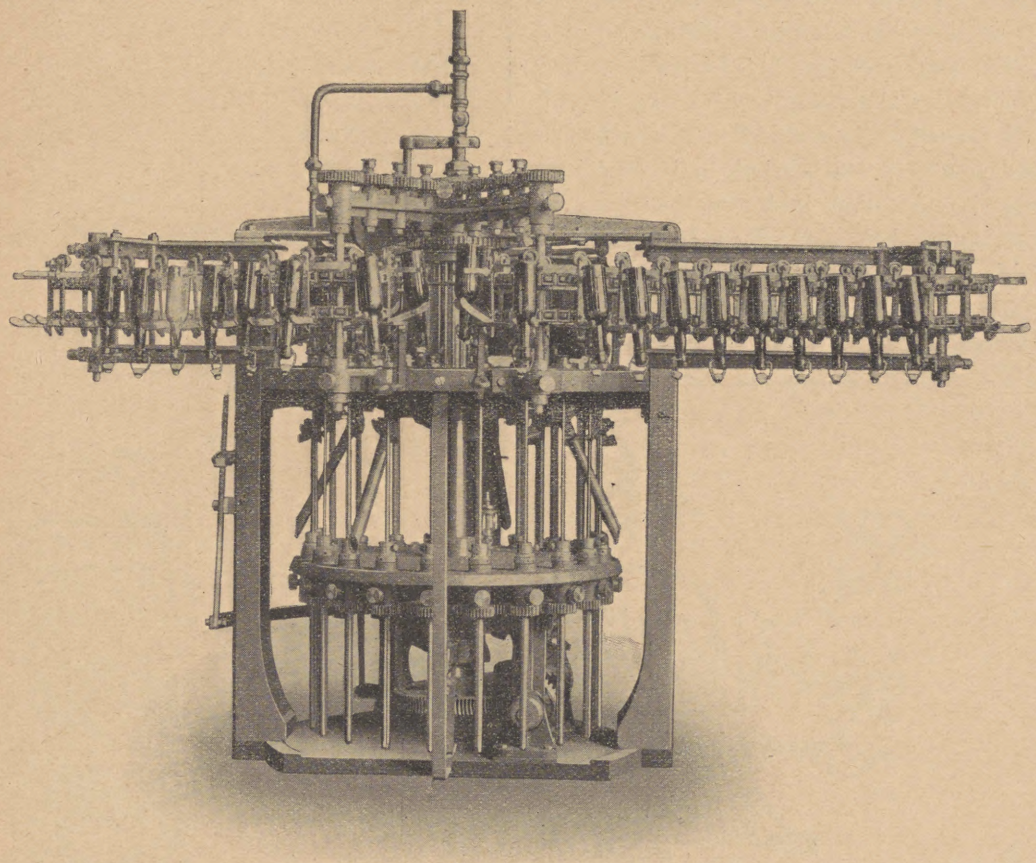


Abb. 21. Flaſchenreinigungsmaſchine von Karl Hausſchild, Berlin-Stralau.

Spülmaſchine werden die Flaſchen zunächſt nochmal ausgeſpritzt, hierauf etwa 17 Sekunden gebürſtet, wobei die Innenbürſten während der ganzen Bürſtdauer den Boden der Flaſche reinigen. Nach der erſten Bürſtung werden die Flaſchen noch zweimal nachgebürſtet und hierauf wieder von den Greifern E aus der Bürſtmaſchine herausgenommen und zum Füller geſchafft. Auf dem Wege zum Füller kann dann, da die Flaſchen mit der Öffnung nach unten hängen, das ganze Reinigungswaſſer auslaufen, welche Wirkung noch dadurch erhöht wird, daß die Flaſchen durch die eigenartige Anordnung der Greifer beim Verlaſſen der Bürſtmaſchine eine ruckartige Bewegung nach unten erfahren, wodurch auch die letzten, in der inneren Wandung der Flaſche haftenden Waſſerteile losgelöſt und herausgeſchleudert werden. Eine Anſicht der Reinigungsmaſchine iſt in Abb. 21 wiedergegeben.

Seitens der Kellerei-Maſchinenfabrik Boldt u. Vogel in Hamburg wurden verſchiedene recht intereſſante Maſchinen vorgeführt., u. a. ein Paſteuriſierapparat für eine Tagesleiſtung von 60 000 Flaſchen. Der Apparat weiſt eine ganz neue Bauart auf. .Er beſteht aus einem hohen, turmartigen, gußeiſernen Kaſten, der oben geſchloſſen, unten offen iſt, nach Art der bekannten Taucherglocken. In dem Kaſten ſelbſt befindet ſich eine Wand, die von unten an bis nahezu an den oberen Deckel reicht. Unten taucht dieſer Kaſten in eine Art Weichbottich ein, ſo daß die untere Öffnung ſich unter der Waſſerfläche befindet. Durch eine Luftpumpe wird oben die Luft abgeſaugt, wodurch natürlich der äußere Luftdruck das in dem Weichbottich befindliche Waſſer in den eigentlichen Paſteuriſierapparat, nach oben, drückt. Durch geeignete Heizvorrichtungen wird in den höheren Waſſerſchichten eine immer höhere Temperatur erzeugt. Durch eine recht einfache, zweckmäßig angebrachte Fördervorrichtung werden nun die mit den zu paſteuriſierenden Flaſchen bepackten eiſernen Käſten von unten in den Apparat eingeführt, ſteigen langſam nach oben und erwärmen ſich ſo ganz allmählich bis zur Paſteuriſiertemperatur. Nachdem ſie genügend lange durch dieſes warme Waſſer gelaufen ſind, werden ſie durch die Transportvorrichtung über die obengenannte Querwand hinweggehoben und gehen nunmehr von oben nach unten, d. h. ſie kommen von dem warmen Waſſer nach und nach in immer kälteres Waſſer, ſo daß ſie ſchließlich auf der anderen Seite des Apparates unten abgekühlt wieder zum Vorſchein kommen. Der Apparat kann kontinuierlich arbeiten.

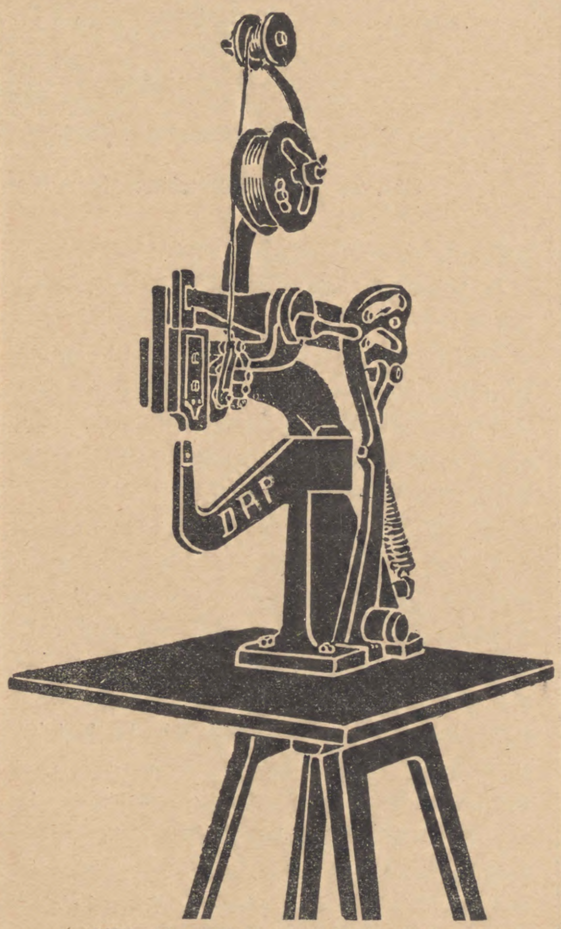


Abb. 22. Streifenverſchlußmaſchine von K. Jungk in Mannheim.

Nach Angabe der Firma iſt es nur nötig, das Waſſer alle Wochen einmal zu wechſeln. Bedingung für die Unterbringung eines ſolchen Apparates iſt, wie der Ausſtellungsapparat zeigte, eine ziemlich beträchtliche Raumhöhe, während der Platzbedarf in bezug auf die Bodenfläche recht gering iſt.

Ferner war außer einer Flaſchenkorkmaſchine und einer Flaſchenverdrahtmaſchine noch eine Korkenbrenn- und Zählmaſchine ausgeſtellt. Die Brennmaſchine iſt mit einem elektriſch geheizten Brennſtempel ausgerüſtet. Ihr Vorzug beſteht darin, daß mit dieſer Maſchine entweder ein Kopfende des Korkes allein oder beide Kopfenden gleichzeitig oder ein oder beide Kopfenden zuſammen mit der Seitenfläche gebrannt werden kann. Ferner iſt ein Zählwerk vorgeſehen, welches genau die Anzahl der gebrannten Korke angibt und mit Rückſtellung eingerichtet iſt. Die Korkzuführung iſt ſelbſttätig und beſitzt eine ſinnreiche Vorrichtung, welche jeden Korken einzeln in die richtige Lage vor die Brennvorrichtung bringt.

Der Apparat kann auch mit Gaſolinheizung eingerichtet werden, wobei die von einem Schwungrad betätigte Luftpumpe den Luftſtrom zur Erzielung einer Stichflamme gibt. Es iſt möglich, mit dieſer Brennmaſchine in einer Stunde 6000 Korke zu brennen und zu zählen.

Die Rheiniſche Maſchinenfabrik Winterwerb, Streng & Co., G. m. b. H., Mannheim-Käferthal, war auf der Ausſtellung mit ihren Flaſchenreinigungs- und -Füllmaſchinen vertreten. Die Maſchinen ſind an dieſer Stelle, Jahrgang 1912, Nr. 52, S. 659 ff. abgebildet und beſchrieben.

Die Fortuna-Werke, Spezial-Maſchinenfabrik, G. m. b. H., Cannſtatt-Stuttgart, bringen einen neuen und vereinfachten Typ der Hirthſchen Flaſchen-Plombier- und Etikettiermaſchine „Rapid“ zur Ausſtellung. Dieſe Maſchine ſtanzt die Etiketten nicht mehr wie früher aus einem endloſen Band aus, ſondern verarbeitet die in einem Etikettenmagazin befindlichen fertigen Etiketten, welche auf ſehr ſinnreiche Weiſe aus dem Etikettenmagazin herausgeholt und an die Flaſche angehängt werden. Mit der Vereinfachung der Maſchine ging eine Herabſetzung des früheren Preiſes Hand in Hand, ſo daß dieſe heute ſelbſt von kleinen Betrieben gekauft werden kann.

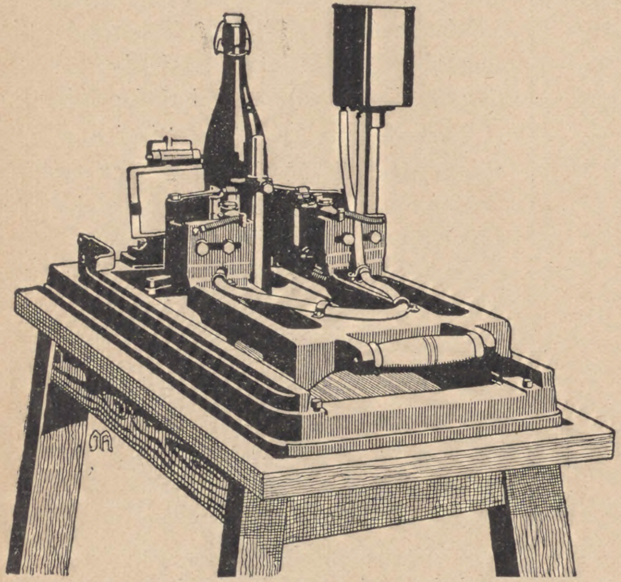


Abb. 23. Flaſchenetikettiermaſchine von K. Jungk in Mannheim.

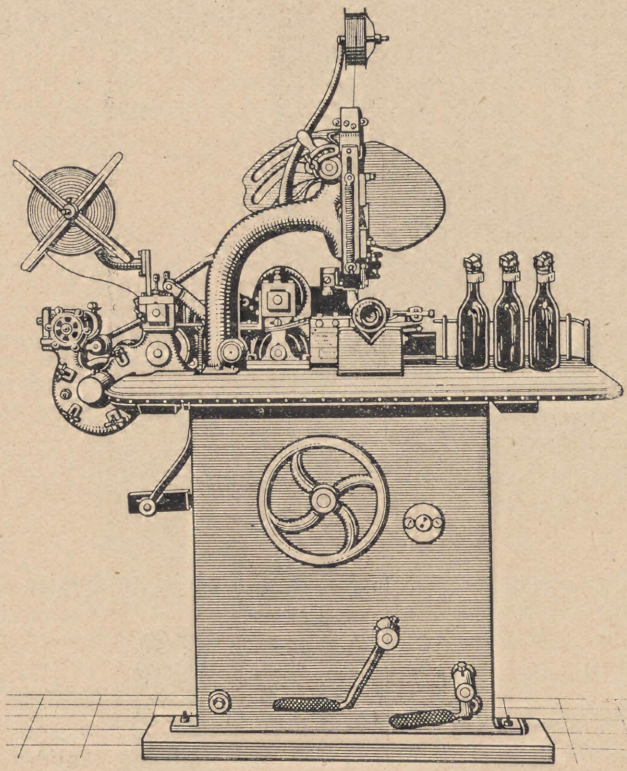


Abb. 24. Flaſchenplombiermaſchine von H. Gilowy, Berlin.

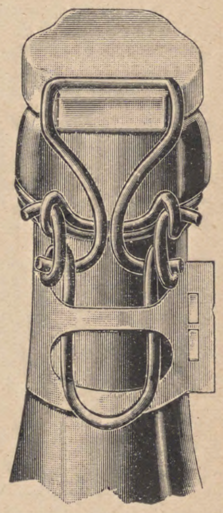


Abb. 25. Flaſchenverſchlußſicherung von H. Gilowy, Berlin.

Als beſonderes Merkmal verdient noch hervorgehoben zu werden, daß die Rapidetiketten, weil nicht aufgeklebt, auch auf der Rückſeite praktiſch zu Reklamezwecken verwertet werden können.

Die Firmen Karl Jungk, Mannheim-L., und Jean Hebel, Mannheim-L., hatten eine Streifenverſchlußmaſchine (Abbildung 22) und eine Etikettiermaſchine (Abbildung 23) zum Bekleben von Flaſchen und dergleichen in ſenkrechter Stellung ausgeſtellt.

Bei der erſteren, ſchon bekannten Maſchine, war „neu“ eine Vorrichtung, welche das „Knicken“ des Drahtes, eine oftmals infolge mangelhafter Aufmerkſamkeit des Bedienenden aufgetretene, ſehr unliebſame Störung, verhindert. Die zwangsläufige Führung des Fußtritthebels zwingt deſſen Durchſchiebung bis an das Ende ſeiner Bahn. Da-portieren, vereinfacht den Mechanismus der durch wird jede Drahtklammer vollſtändig ausgebildet aus der Maſchine geſchoben und freie Paſſage für die nächſtfolgende Klammer geſchaffen. Der Draht kann demnach ohne Störung gleichmäßig von der Rolle herunterlaufen, ſich nicht knicken oder ſtauchen und den Arbeitsgang der Maſchine nicht ſtören.

Die weiter ausgeſtellte Flaſchenetikettiermaſchine für Beklebung von Flaſchen in ſenkrechter Stellung mit Etiketts an dem Bauche der Flaſche, iſt ſehr einfach in ihrer ganzen Bauart und einfach in der Bedienung. Die Anordnung, daß die beiden Klebſtoffträger gleichzeitig das Etikett nach der Flaſche trans- Maſchine ganz beſonders. Glatt und ſauber wird durch die beiden Andrücker (Streicher) das Etikett auf der Flaſche befeſtigt. Die Klebſtoffbehälter treten immer erſt dann in Tätigkeit, wenn ſie auf dem an oberſter Stelle lagernden Etikett des Etikettenſtapels angedrückt werden. In Ruheſtellung ſind die Klebſtoffbehälter jeweils geſchloſſen.

C. A. Neubecker, Maſchinenfabrik, Offenbach a. M., brachte eine bekannte automatiſche Faßwaſch- und Pichmaſchine zur Ausſtellung. Die Faßreinigungsmaſchine iſt mit einer Neuerung verſehen, durch welche die Fäſſer ſtoßfrei in die Spundlochſucheſtation gebracht werden. Sie wurde im Betrieb vorgeführt. Die ſtündliche Leiſtung beträgt 180—300 Fäſſer, der Kraftverbrauch iſt $1^{1}/_{2}$ PS. Die ſtündliche Leiſtung des Pichautomaten beträgt 80—260 Faß, je nach Größe. Die Leiſtung bzw. Geſchwindigkeits- die Fäſſer auf den Aparat bringt. An dem änderung des Apparates wird durch einen direkt gekuppelten Motor mit Regulieranlaſſer erreicht. Die Heißluft wird im Gegenſtrom zum Faßgange zugeführt, ſo daß das Faß auf der erſten Düſe mit mäßig warmer Luft ausgeblaſen bzw. getrocknet wird und die Lufttemperatur ſich dann auf jeder Station weiter ſteigert. Das alte Pech wird beſonders in Käſten aufgefangen, kommt alſo mit dem nachher einzuſpritzenden neuen Pech nicht in Berührung. Nach erfolgtem Einſpritzen gelangt das Faß ſelbſttätig auf eine Roll- und Transportmaſchine. Zur Bedienung des Apparates iſt ein Mann erforderlich, der anderen Ende des Apparates werden die Fäſſer von einem zweiten Mann zwecks Erkaltens aufgeſtapelt. Der Kraftverbrauch des Apparates beträgt $1^{1}/_{2}$ PS. und der Kraftverbrauch des Luftgebläſes $3^{1}/_{2}$ PS.

Nachdem die gepichten Fäſſer erkaltet ſind, werden ſie auf die Zuführungsſchanze einer ſelbſttätigen Innenſpülmaſchine gelegt. Hierauf werden ſie ſelbſttätig gehoben, über eine Spundloch-Ausrichtevorrichtung gebracht und alsdann durch eine Transportſchwinge über einen Dorn abgeſetzt, der eine Vorrichtung beſitzt, um die Spundringe von dem anhaftenden Pech zu befreien. Bei glatten Spundringen werden hier reibahlähnliche Meſſer verwendet und bei Gewinderingen eine koniſche Drahtbürſte.

Um nun zu vermeiden daß das Faß die Bewegung des oſzillierenden Ausreibers mitmacht, wird das Faß durch eine Haltevorrichtung, die ſich von oben ſelbſttätig ſenkt, niedergedrückt und feſtgehalten. Erſt nachdem dieſe Haltevorrichtung auf das Faß aufgeſetzt iſt, geht der Spundlochausreibedorn hoch, macht einige hin- und hergehende Bewegungen und wird dann wieder ſelbſttätig zurückgezogen. Im nächſten Moment geht die Haltevorrichtung hoch und das Faß wird nochmals über zwei Ausſpritzſtationen geführt, und ſchließlich mit dem nach unten ausgerichteten Spundloch abgehoben, um auf die Ablaufſchanze befördert zu werden; hier iſt Gelegenheit gegeben, das Faß bis auf den letzten Tropfen leer laufen zu laſſen.

Die Einrichtung hat den großen Vorteil, daß die losgelöſten Pechteilchen und der Pechſtaub nicht mehr in das Faß gelangen können und dort feſtkleben, wie dies bei dem ſeither üblichen Ausreiben von Hand der Fall war.

Die Aufſtellung einer ſolchen Innenſpülmaſchine iſt auch deshalb vorteilhaft, weil nach dem Pichen die gekorkten Fäſſer nochmals ausgeſpritzt werden können, da durch das Einpreſſen des Zapflochkorkes aus dieſem ein paar Tropfen Saft ausgepreßt werden, die in das Faßinnere gelangen.

Die meiſten Brauereien laſſen die gekorkten Fäſſer nochmals durch die automatiſche Faßreinigungsmaſchine gehen, werden alſo überflüſſigerweiſe zum zweiten Male äußerlich gereinigt. Um dieſe Faßreinigungsmaſchine zu entlaſten bzw. um keine unnütze Arbeit zu leiſten, iſt es vorteilhaft, dieſe Innenſpülungsmaſchine aufzuſtellen.

Hoz & Kempter, Pichereiwerke, Konſtanz, waren auch diesmal, wie ſchon in früheren Ausſtellungen, durch ihre bekannten Pichapparate vertreten.

Dieſe ſind bereits früher an dieſer Stelle beſchrieben worden, ſo daß ſich eine Wiederholung hier wohl erübrigt. Die genaue Beſchreibung findet ſich in der „Wochenſchrift für Brauerei", Jahrgang 1912, Nr. 58, S. 661.

Neben den von ihr ſeit Jahren als Spezialität gebauten Flaſchenreinigungs- und -Füllmaſchinen brachte die Firma **Gebrüder Rimelin**, Maſchinenfabrik, Münſter-Stuttgart, auch einen automatiſchen Flaſchenfüllapparat zur Ausſtellung. Dieſer Apparat ſtellt eine gänzlich neue Ausführung dar. Während ſeither die Flaſche zum Füllhahn geſchoben wurde, bleibt bei dieſem neuen Apparat die Flaſche auf dem Fülltiſch ruhig ſtehen. Durch eine ſinnreiche Anordnung wird erreicht, daß alle Flaſchen — von 0,2—1 Liter Inhalt — durcheinander abgefüllt werden können. Das Bierrohr reicht bei der größten wie bei der kleinſten Flaſche bis zum Boden, ſo daß Schaumbildung ausgeſchloſſen iſt. Außerdem beſitzt der Apparat den Vorteil, daß er keinerlei Füllhähne aufweiſt, ſondern nur Ventile, die mittels gewöhnlicher Packungen abgedichtet werden können.

Franz Heuſer & Co., Hannover, war mit drei ſeiner bekannten Flaſchenabfüllapparate vertreten. Dieſe Apparate ſind an dieſer Stelle ſchon mehrfach erwähnt, das letzte Mal Jahrgang 1911, Nr. 51, S. 627/628.

Hans Gilowy, Berlin NO. 43, Barnimſtraße 41, hatte wieder ſeine bekannten Flaſchenreinigungs- und Füllmaſchinen ausgeſtellt. Neu war ene Plombiermaſchne (Abbildung 24), welche die Etiketten ſelbſttätig druckt, ausſtanzt und ſo um den Flaſchenverſchluß verdrahtet, daß ſie eine vollkommene Inhaltsſicherung der Flaſchen bilden. Man kann die Form der Etiketten verſchieden wählen und Bügel- oder Hebelverſchlüſſe anwenden. Ein Arbeiter leiſtet etwa 2000 Flaſchen in der Stunde, wobei man noch den Vorteil hat, daß die Etikettierung billig iſt, weil nur Papierrollen eingeſpannt werden, aus dem die Etiketten geſtanzt, gedruckt und die Flaſchen plombiert werden. In Abb. 25 iſt ein derartig plombierter Flaſchenverſchluß wiedergegeben.

Für den Transport der Käſten wurde eine ſelbſttätige Rollbahn vorgeführt.

(Schluß folgt.)

Iſt das Maiſchefilter exiſtenzberechtigt?

Gelegentlich der diesjährigen Oktobertagung wurde auch des Maiſchefilters in einem Vortrage des Herrn Prof. **Windiſch** Erwähnung getan. Der Vortragende empfahl es unbedingt. Er fertigte einige gegen das Filter erhobene Bedenken glatt ab, und nach ihm hörte man nur noch eine weitere Stimme des Lobes, aber keiner der Gegner des Maiſchefilters ſtand auf. Dies gab mir zu denken, und ich glaube, daß der Moment gekommen iſt, wo die Brauerwelt wieder einmal gut daran tut, ſich daran zu erinnern, daß die heutige Höhe der Brauinduſtrie nicht durch eigenſinniges Feſthalten veralteter Überzeugungen erreicht iſt, ſondern dadurch, daß der Praktiker ſich verſtändnisvoll aller Fortſchritte im Gewerbe bedient, ſobald ſie ſich als zweckmäßig erwieſen haben.

Daß neue Apparate, neue Verfahren, neue Anſichten von der Allgemeinheit des Gewerbes bekämpft werden, bis ſie ihre Exiſtenzberechtigung erkämpft haben, iſt berechtigt und nur nützlich, denn es wird dadurch manche auf ſchwachen Füßen ſtehende Idee dadurch ferngehalten. Sie kann vielleicht erſt im ſtillen Kämmerlein des Erfinders ausreifen, ehe ſie zu früh auf den Plan tritt, um vielleicht die Köpfe mancher unbeſonnener Fachgenoſſen zu verdrehen. Sie kann aber auch durch die ihr zuteil werdenden Anfeindungen gleich beweiſen, was an ihr iſt. Das hat das Maiſchefilter getan. Es hat den ſtarken Anfeindungen der Fachwelt, dem hochkonſervativen Sinne der Brauer getrotzt und ſich jetzt in einer ſolchen Zahl von Brauereien jeder Größe ſeit ſo langer Zeit eingeführt und bewährt, daß man füglich nicht mehr von einem Riſiko in bezug auf das Syſtem ſelbſt ſprechen kann, wenn man die Frage erörtert, ob die Aufſtellung eines Maiſchefilters erfolgen ſoll oder nicht.

Ein Riſiko kann lediglich noch in der lokalen Betriebsform gefunden werden, wie das bei jedem neuen Apparate gefunden werden kann. Sogar ein neuer Läuterbottich, ein neuer Maiſchbottich, neue Lagerfäſſer können lokale Schwierigkeiten finden, trotzdem ſie an ſich allgemein bewährt ſind.

Ein Haupthindernis der Einführung der Maiſchefilter war früher die Notwendigkeit der Verwendung vieler Tücher und ihre Waſchung. Inzwiſchen ſind Filterpreſſen aller Art ſo verbreitet geworden, daß es heute keinen einigermaßen brauchbaren und voll ausgebildeten Brauer mehr gibt, der nicht mit dem Arbeiten mit Filterpreſſen, dem Tücherwaſchen mit der Waſchtrommel uſw. Beſcheid wüßte. Perſonalſchwierigkeiten bei der Aufſtellung einer Maiſchefilteranlage ſind alſo nicht mehr zu erwarten.

Ein weiterer wunder Punkt war die Beſchaffenheit der Treber. Die Abnehmer legten für Maiſchefiltertreber geringere Preiſe an. Die Treberfrage iſt längſt in den meiſten Brauereien, die ihre Produktion größtenteils oder ganz als Naßtreber verkaufen, ſo faul geworden, daß es nur von Nutzen ſein kann, wenn man mit dem Naßverkauf ganz aufräumt, die Treber trocknet und ſie dann der Konjunktur entſprechend verkauft. (Die Maiſchefilternaßtreber unterſcheiden ſich heute in nichts von den Läuterbottichtrebern und werden auch als Naßtreber ohne jeden Anſtand verkauft. Die Red.) Der Bauer iſt nur nobel beim Verdienen, z. B. beim Gerſteverkaufen. Da iſt ihm kein Preis zu viel. Beim regelmäßigen Abnehmen naſſer Treber zeigt er ſich aber mehr oder weniger oft als ſaumſelig, geneigt, am Preiſe zu mäkeln, und wenn er reichlich Grünfutter hat, möchte er die Naßtreber beinahe geſchenkt haben. Werden die Treber getrocknet, ſo hört dieſer ganze Jammer auf, und da die Maiſchefiltertreber in Wirklichkeit keinen geringeren Futterwert haben als Bottichtreber, ſo iſt die Trebertrocknung nur zu empfehlen, denn ſie erlaubt die Erzielung des angemeſſenen Preiſes ohne Verminderung gegen früher.

Es liegt im Syſtem des Maiſchefilters, daß der Großbetrieb den auffallendſten Nutzen von ihm hat. Die größere Sicherheit der ſtets erreichten Höchſtausbeute, das ſchnellere Abläutern, die geringere Wartung, der geringere Platzbedarf, die geringere Überſchwänzwaſſermenge ſind alles Vorteile, die im Großbetriebe ſtark empfunden werden, im Kleinbetriebe aber oft unbemerkt bleiben. Der Großbetrieb iſt daher auch das zukünftige Feld des Maiſchefilters. Hier wird er ſich in naher Zukunft endgültig ſeinen Platz erobern und dann im Laufe der Zeit in die Mittelbetriebe einrücken. Für die Kleinbetriebe iſt noch auf lange Zeit hinaus der Läuterbottich mit der Schwimmkiſte das billigſte und einfachſte Läutermittel.

Ein Vorwurf, der gegen das Maiſchefilter, wie gegen ſo manchen neuen Apparat noch oft erhoben wird, ſoll hier noch erwähnt werden. Es heißt der Biercharakter könne ſich ändern!

Wer macht das Bier, der Menſch oder die Einrichtung? Wenn früher der im Dunklen tappende Braumeiſter ängſtlich an der Hand der eigenen Erfahrung wandelte, und dabei neben tüchtigen Fehlgriffen im großen und ganzen ſicher ging, ſo hat er ſich gleichzeitig ſelbſt den Weg zum Fortſchritt verſperrt. Nur wer mit der Erfahrung die Fähigkeit, Schlüſſe zu ziehen, und den Wagemut, die Probe auf das Exempel zu machen, vereint, ſchreitet vorwärts. Heute aber ſind wir ſoweit, daß die perſönliche Erfahrung zum ſehr großen Teile durch die gründliche theoretiſche Fachausbildung erſetzt werden kann und erſetzt werden muß, und bei ſolcher Sachlage rechtfertigen ſich manche altertümliche Bedenken eben nicht mehr. Zu dieſen altertümlichen, heute ungerechtfertigten Bedenken gehört in ſehr vielen Fällen die Furcht vor der Änderung des Biercharakters. Wenn man nur über ſein Tun nachdenkt, große Änderungen durch kleine Verſuche vorbereitet, ſo iſt jede Gefahr ausgeſchloſſen.

Durch die Einführung des Maiſchefilters an ſich entſteht aber nicht einmal eine Veränderung im Biercharakter, auch wenn man noch ſo plötzlich damit vorgeht. Eine Verſchlechterung iſt durchaus ausgeſchloſſen; man ſpricht ſogar von einer Verbeſſerung. Triftige Gründe gegen das Maiſchefilter gibt es überhaupt nicht mehr. Die Anſchaffung desſelben iſt lediglich eine Frage der jeweilig in Betracht kommenden lokalen Verhältniſſe und der Kalkulation. Das Maiſchefilter iſt durchaus exiſtenzberechtigt.

Fr. Lowitz.

Fütterungsverſuche mit Trockenhefe an Pferden.

Die Reſultate eines an der k. k. landwirtſchaftlich-chemiſchen Verſuchsſtation in Wien ausgeführten Stoffwechſelverſuches mit getrockneter Bierhefe teilt O. v. Czadek in der Zeitſchrift für das Landwirtſchaftliche Verſuchsweſen in Öſterreich, XVI. Jahrgang, S 879 ff. mit. Die betreffenden Verſuche wurden an zwei Pferden durchgeführt und ſollten erweiſen, ob die Trockenhefe als Erſatz des Hafers bei der Pferdefütterung mit Vorteil verwandt werden kann. Es wurden an jedem Tier drei ſiebentägige Perioden mit je viertägiger Vorfütterung durchgeführt; die Tagesration pro Kopf beſtand aus 3 kg Heu, 1,2 kg Häckſel und 3 kg Hafer. Von letzterem wurden in der zweiten Periode 1½ kg durch 300 g Trockenhefe erſetzt und der Mindergehalt an ſtickſtofffreien Extraktſtoffen hierin durch Zugabe von 900 g Kartoffelwalzmehl ergänzt. In der dritten Periode wurden anſtelle der 3 kg Hafer 600 g Hefe + 1800 g Kartoffelwalzmehl pro Tag verfüttert. Die mit den drei Kombinationen erzielten Verdauungswerte der Rohnährſtoffe ſind aus der folgenden Tabelle erſichtlich:

Verdauungswerte für die Rohnährſtoffe des Geſamtfutters.

	Hafer-Periode (Mittel aus zwei Verſuchen)	Hafer-Hefe-Periode (Mittel aus zwei Verſuchen)	Hefe-Periode (ein Verſuch)
Organiſche Subſt. .	57,7	65,7	61,8
Rohprotein	66,8	73,0	69,0
Rohfett	81,1	73,0	43,4
Rohfaſer	27,1	40,7	18,7
Stickſtofffreie Extraktſtoffe . .	69,7	74,8	76,7

Für die Hefezulage allein ſind Verdauungskoeffizienten nicht beſtimmt worden.

Der Erſatz der halben Hafermenge durch Hefe hat alſo die Verdaulichkeit der organiſchen Subſtanz des Futtergemiſches um 8 pCt. erhöht. Bei vollſtändigem Erſatz des Hafers durch Hefe wurde die organiſche Subſtanz des Geſamtfutters um 4 pCt. höher reſorbiert als in der Haferperiode. Schlechter reſorbiert iſt in beiden Hefeperioden nur das Rohfett, bei dem es ſich aber nur um verhältnismäßig geringe Mengen handelt.

Die Verabreichung von Hefe anſtelle von Hafer war alſo in jedem Falle von Vorteil (bei gleichzeitigem Erſatz der fehlenden Kohlehydrate). Der Erſatz der halben Hafermenge durch Hefe war in den obigen Verſuchen von günſtigerer Wirkung auf die Ausnutzung des Futters, als die Verfütterung von Hefe anſtelle der ganzen Haferration (3 kg).

Das Hefefutter wurde von den Tieren nach kurzer Zeit gern genommen; neben dem Stoffwechſelverſuch wurde an zwei Pferden ein praktiſcher Fütterungsverſuch von 21 Tagen Dauer vorgenommen; während dieſer Zeit nahmen die Tiere um 4 bzw. 13 kg an Gewicht zu.

Zu der mitgeteilten Hefeanalyſe iſt noch folgendes zu bemerken: v. Czadek gibt den Rohfettgehalt der Trockenhefe (mit 55,81 pCt. Rohprotein) zu 0,44 pCt. an; ſolche Werte erhält man allerdings nach dem üblichen Soxhlet-Verfahren, es iſt aber von W. Völtz ſeit 1903[1]) wiederholt darauf hingewieſen worden, daß man bei Subſtanzen wie Hefe, Brot, Fleiſch uſw. nur nach dem Mahlen derſelben mit Seeſand und Äther in der Kugelmühle brauchbare Werte für den Fettgehalt findet; bei Trockenhefen beträgt derſelbe etwa 3 pCt.

Die Verſuche Czadeks zeigen jedenfalls wieder, daß es ſehr gut gelingt, Hefe an Pferde zu verfüttern. Erſt vor kurzem ſchreibt nun Honcamp in der „Jll. Landw. Zeitung“[2]): „Getrocknete Hefe an Milchvieh zu verfüttern iſt mir nicht gelungen, wahrſcheinlich weil den Kühen der etwas bittere Geſchmack zuwider iſt. Aus demſelben Grunde dürften auch Pferde die Aufnahme von getrockneter Hefe verweigern, es ſei denn, daß man die Hefe vorher entbittert.“ — Bezüglich der Verfütterung von Hefe an Kühe iſt ihm ſchon früher von Völtz[3]) und dann von Richardſen[4]) entgegnet worden, daß Milchkühe Mengen von 1 kg Trockenhefe und mehr pro Kopf und Tag meiſt ſchon am erſten Tage mit Appetit verzehren, jedenfalls aber nach wenigen Tagen der Gewöhnung. Was die Hefefütterung an Pferde betrifft, ſo ſind ſchon vor etwa 3 Jahren von der Ernährungsphyſiologiſchen Abteilung des Inſtituts für Gärungsgewerbe an Pferden der Verſuchs- und Lehrbrauerei und der Schultheiß-Brauerei, Berlin, Fütterungsverſuche von ½—1jähriger Dauer mit günſtigem Erfolg ausgeführt und von W. Völtz mitgeteilt worden[5]). In dieſen Verſuchen nahmen die Pferde die nicht entbitterte Hefe (das Geſamtfutter enthielt bis zu 50 pCt.

---

[1] W. Völtz, Eine neue Methode zur Fettbeſtimmung. Archiv f. d. geſ. Phyſiologie 97, 606 (1903 .

[2] Die Handelsfuttermittel, ihr Wert und ihre zweckmäßige Verwendung. Jlluſtr. Landw. Ztg., 33. Jahrg, Nr. 89, S. 807.

[3] Mitteilungen der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft 1913, Stück 2, S. 31.

[4] Mitteilungen der Deutſchen Landwirtſchafts-Geſellſchaft, Stück 8, S. 140 (1913).

[5] Völtz, Paechtner und Baudrexel, Über die Verwertung der Trockenhefe durch die landwirtſchaftlichen Nutztiere. Landwirtſchaftliche Jahrbücher, Bd. 42, S. 239.

des verdaulichen Rohproteins in Form von Hefe) vom erſten Tage an anſtandslos auf, Verdauungsſtörungen kamen nie vor.

Dieſe Feſtſtellungen ſtehen in vollem Einklang mit den Erfahrungen aus der Praxis, die uns in großer Zahl bekannt geworden ſind. Nach alledem ſind die Anſchauungen Honcamps, die ſich dem Wortlaute nach nicht auf praktiſche Erfahrungen, ſondern nur auf Vermutungen ſtützen, alſo als völlig unzutreffend zu bezeichnen.

Dietrich.

Berichtigung.

In Nr. 50, Seite 628, mittlere Spalte, Zeile 10 von unten muß es ſtatt „Würze“ heißen „Wärme“. Sch.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

P. Petit: über den Einfluß des Natriumphosphats und der Hefeninfuſion auf die Gärung und die Qualität des Bieres.

Verfaſſer weiſt darauf hin, daß die Hefen auf dem Wege der Diffuſion einen Teil ihres Inhaltes an das Bier abgeben. Dieſe Diffuſion iſt um ſo beträchtlicher, wenn die Hefezellen nicht mehr arbeiten, insbeſondere in ſtickſtoffhaltigen Löſungen und bei höherer Temperatur. Verfaſſer hat auch bereits früher darauf hingewieſen, daß die Produkte der Selbſtverdauung der Hefe im Bier einen Schleier oder gar einen Bodenſatz bilden können, und daß ſie mit den Säuren unlösliche Verbindungen zu bilden imſtande ſeien, wenn die Menge der Säuren nicht eine beſtimmte Höhe erreicht, jenſeits welcher ſie zum Teil vollkommen löslich ſeien.

Verfaſſer hielt es daher für angebracht, einmal der Würze Selbſtverdauungsprodukte der Hefe zuzuſetzen, um zu ſehen, wie ſie ſich bei der Gärung und in Bezug auf die Qualität des Bieres verhalten.

I. Natriumphosphat. Aus 200 g Malz und 1200 g Waſſer wurde Würze hergeſtellt, die mit Hopfen $^{5}/_{4}$ Stunden gekocht, filtriert und bei 100° ſteriliſiert wurde:

A natürliche Würze;
B Würze, verſetzt mit 73 mg Na_2HPO_4 auf 100 ccm;
C Würze, verſetzt mit 145 mg Na_2HPO_4 auf 100 ccm;
D Würze, verſetzt mit 438 mg Na_2HPO_4 auf 100 ccm.

Beſtimmt wurde die Azidität, der Stickſtoff und teilweiſe der Vergärungsgrad:

	Würzen			Biere		
	Extrakt	Eiweiß	Azidität	Eiweiß	Azidität	Vergärungsgrad
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
A	11,1	0,543	0,072	0,366	0,091	74,7
B	—	—	0,070	—	0,093	—
C	—	—	0,068	—	0,094	—
D	11,5	0,530	0,064	0,367	0,097	72,1

Die Gärung dauerte 14 Tage bei 11° C. Die Azidität der Würze verringerte ſich zwar mit der Menge des zugeſetzten Phosphats, aber nicht proportional und nur ſehr gering; bei einem Zuſatz von 438 mg Phosphat fiel ſie nur um 8 mg, alſo nur $^{1}/_{9}$, während ſie hätte um 133 fallen, alſo negativ werden müſſen. (Wie die Azidität beſtimmt wurde, gibt der Verfaſſer nicht an. Der Ref.) Eine kleine Menge des zugeſetzten Natriumphosphats wirkt alſo ſäureneutraliſierend.

Beim Bier iſt die Wirkung noch geringer, da bei Probe D die Azidität höher iſt als bei der natürlichen Würze, und die Azidität ſteigt mit der Menge des zugeſetzten Phosphats.

Glanz und Farbe des Bieres ſteigen mit der Menge des zugeſetzten Phosphats, die Biere werden aber immer platter.

Phosphatzuſatz zur Maiſche. Es wurden 200 g Malz mit 1200 g Waſſer gemaiſcht.

A für ſich;
F mit Zuſatz von 410 mg Na_2HPO_4 aufs Liter;
E mit Zuſatz von 820 mg Na_2HPO_4 aufs Liter.

Die Analyſe ergab folgendes:

Würzen:	A	F	E
Extrakt . . Vol.-pCt.	11,1	11,04	10,9
Eiweiß . . "	0,543	0,494	0,496
Azidität . . "	0,072	0,072	0,068
Bieren:			
Scheinbare Vergärung . . pCt.	74,7	71,8	70,0
Eiweiß . . Vol.-pCt.	0,366	0,341	0,341
Azidität . . "	0,091	0,091	0,089

Der Einfluß des Phosphats iſt alſo ſehr ſchwach; nur eine kleine Erniedrigung des Vergärungsgrades und eine geringe Erniedrigung des Eiweißgehaltes des Bieres war zu beobachten; die Unterſchiede in der Azidität ſind verſchwindend.

Bier C war trüber als Bier A und B; es ſchmeckte bitter und hart; die einzige Wirkung, die ein Zuſatz von 0,82 g Phosphat aufs Liter Maiſchwaſſer hatte, beſtand in einer Zufärbung und in der Hervorbringung eines bitteren und ſcharfen Geſchmackes. Die chemiſche Analyſe weiſt alſo keine Unterſchiede auf, wohl aber der Geſchmack und die Klärung. Offenbar haben beim Maiſchen die unlöslichen Beſtandteile des Malzes die Alkalinität des Phosphats neutraliſiert.

Phosphatzuſatz zur Hopfenkochung. In bekannter Weiſe wurden Würzen hergeſtellt und dieſe vor dem Hopfenkochen mit Natriumphosphat verſetzt:

A natürliche Würze;
G Würze mit 73 mg Phosphat auf 100 ccm;
H " " 146 " " " 100 "
L " " 438 " " " 100 "

Würzen:	A	G	H	L
Extrakt pCt.-Vol.	11,1	11,2	11,27	11,5
Eiweiß "	0,543	0,546	0,546	0,562
Azidität "	0,072	0,0725	0,072	0,082
Biere:				
Scheinbare Vergärung . . .	74,7	71,7	72,67	72,7
Eiweiß pCt.-Vol.	0,366	0,366	0,371	0,329
Azidität "	0,091	0,097	0,097	0,103

Bei einem Zuſatz von 73 und 146 mg Phosphat auf 100 ccm Würze iſt die Wirkung gleich Null, während bei einem Zuſatz von 438 mg Eiweiß und Azidität merklich ſteigen, beſonders letztere. Bezüglich der Biere war nur eine Wirkung bei der Höchſtphosphatmenge zu beobachten; ſie verringerte den Eiweißgehalt, während die Azidität ſtieg.

Bitterkeit und Farbe nahmen von A nach L zu, Bier L ſchmeckte ſehr unangenehm bitter und war außerdem ſehr dunkel gefärbt. Die Proben G, H und L waren viel dunkler gefärbt als die Proben B, C, D, E und F.

Dieſe Verſuche beweiſen alſo, daß das ſekundäre Natriumphosphat in ſehr ſchwachen Mengen die Zuſammenſetzung der Würze nicht ändert, aber den Geſchmack und die Farbe des Bieres weſentlich beeinflußt, die Azidität des Bieres aber nicht herabſetzt, ſie eher erhöht. Beim Hopfenkochen iſt die Wirkung am ausgeſprochenſten, dann beim Maiſchen, am wenigſten bei der Gärung. Beim Anſtellen mit Hefe in der Menge von 0,7 g aufs Liter Würze zugeſetzt, begünſtigt das Phosphat die Klärung, liefert aber ein platter ſchmeckendes Bier.

III. Hefe. Verfaſſer überließ 400 g Preßhefe, 40 g Glyzerin von 30° Bé. und 500 g Waſſer der Selbſtverdauung während 15 Stunden bei 25°, filtrierte über Papier, dann über Infuſorienerde; die erhaltene klare Flüſſigkeit hatte folgende Zuſammenſetzung:

Extrakt. . . . 5,7 pCt.-Vol.
Eiweiß . . . 1,825 "
Azidität . . . 0,087 "

Würze wurde teils für ſich, teils mit wechſelnden Mengen dieſes Hefenauszuges mit Reinhefe verſetzt und 14 Tage bei 11° vergoren. Würzen und Biere wurden analyſiert.

	für ſich	mit Hefenſaft verſetzt auf 600 ccm mit		
		2,5 ccm	5 ccm	15 ccm
Würzen:				
Extrakt pCt.-Vol.	11,3	11,3	11,25	11,04
Eiweiß "	0,417	0,426	0,440	0,470
Azidität "	0,042	0,043	0,043	0,044
Biere:				
Scheinbare Vergärung . pCt.	73,0	73,0	73,2	72,1
Eiweiß pCt-Vol.	0,242	0,254	0,268	0,296
" abſorbiert	0,175	0,172	0,172	0,194
Azidität pCt.-Vol.	0,068	0,065	0,062	0,055
Erhöhung der Azidität . . .	0,026	0,022	0,019	0,011

Die Menge des aſſimilierten Eiweißes ſchwankt nicht erheblich bei einem Zuſatz von 2,5 und 5 ccm Hefenſaft auf 600 ccm Würze, nämlich um 7,5 und 15 mg Eiweiß auf 100 ccm Würze und 0,4 und 0,8 mg Azidität; bei einem Zuſatz von 15 ccm Hefenſaft dagegen um 45 mg Eiweiß und 2,3 mg Azidität auf 100 ccm Würze. Ein Teil des mit dem Hefenſaft zugeſetzten Eiweißes iſt alſo von der Hefe abſorbiert worden; trotzdem enthält dieſes Bier mehr Eiweiß als das aus natürlicher Würze. Die Azidität der Würzen ſteigt nicht durch den Zuſatz von Hefenſaft, dagegen fällt die Azidität der Biere mit der Menge des zugeſetzten Hefenſaftes. Man kann alſo ſagen, daß die Produkte der Selbſtverdauung der Hefe den Eiweißgehalt des Bieres erhöhen und die Azidität erniedrigen: zwei Veränderungen, die der Haltbarkeit des Bieres zuwiderlaufen, ganz abgeſehen davon, daß ſie die Entwicklung der Bakterien, insbeſondere der Sarzinen, begünſtigen.

Bezüglich der Qualität der Biere ſind die Unterſchiede klein. Das mit 15 ccm Hefenſaft verſetzte Bier iſt etwas weicher im Geſchmack und dunkler in der Farbe als die anderen; das nicht mit Hefenſaft verſetzte Bier iſt etwas platt im Geſchmack.

Der Übergang von Hefeduffiſionsprodukten ins Bier verändert alſo die Zuſammenſetzung des Bieres in ungünſtiger Weiſe, insbeſondere bezüglich der Haltbarkeit; er erhöht den Eiweißgehalt, verringert die Azidität und begünſtigt die Entwicklung der Krankheitsfermente. Auf Geſchmack und Farbe des Bieres iſt der Einfluß geringer. Man muß alſo den Eintritt von Hefeſelbſtverdauungsprodukten ins Bier nach Möglichkeit zu verhindern ſuchen; das kann geſchehen bei der Obergärung durch energiſche Gärungen ohne Bodenhefe. Bei der Untergärung verhindert das amerikaniſche Syſtem der Verlängerung der Gärung in Ruhebütten bei 0° und das ſtarke Abkühlen des mit Kohlenſäure zu ſättigenden Bieres faſt vollſtändig.

(Brasserie et Malterie, 1913, **4**, 522.) W.

S. Koſtytſchew, W. Brilliant und A. Scheloumoff: **Über die Atmung lebender und getöteter Weizenkeime.**

Die Verſuche mit mangelhafter Durchlüftung wurden in der Weiſe ausgeführt, daß die eingeweichten Körner in nur einer Schicht den Boden bedeckten. Nach einer lebhaften Luftdurchleitung wurde der 250 ccm faſſende Verſuchskolben luftdicht abgeſperrt. Die alsdann entnommene Gasprobe wurde im Apparat von Polowzow-Richter analyſiert.

Die vollkommene Durchlüftung geſchah wie in der vorigen Arbeit beſchrieben.

Wir geben die Zuſammenfaſſung der wichtigſten Reſultate.

Merkwürdig iſt zunächſt die Tatſache, daß bei guter Durchlüftung auch nicht keimfähige Körner während der erſten Stunde normal atmen. Die Energie der Kohlenſäurebildung und namentlich der Sauerſtoffaufnahme dieſer Keime ſinkt aber überraſchend ſchnell; danach ſind dieſe Keime wohl als getötete zu betrachten.

Durch ſcheinbar geringe Hemmung des Luftzutritts wird die Sauerſtoffaufnahme lebender und getöteter Weizenkeime ſtark herabgeſetzt. Sekundäre Phosphate üben gar keine Wirkung auf die Kohlenſäureproduktion und Sauerſtoffaufnahme lebender Weizenkeime aus. Vergorene Zuckerlöſungen bewirken eine Steigerung der Kohlenſäureproduktion und der Sauerſtoffaufnahme lebender Weizenkeime, wobei das Verhältnis zwiſchen erſterer und letzterer nicht verändert wird. Bei getöteten Weizenkeimen wird ſelbſt unter tadelloſen Lüftungsverhältniſſen nur die Kohlenſäureproduktion durch vergorene Zuckerlöſung ſtimuliert. Hierbei findet alſo eine bedeutende Zunahme der Größe $CO_2 : O_2$ ſtatt.

(Berichte der Deutſchen Botaniſchen Geſellſchaft 1913, Nr. 8.)

Lindner.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6a. B. 72 075. Wender für Malz u. dgl.; Zuſ. z. Pat. 238 838. Rudolph Bayer, Frankfurt a. M., Scheidswaldſtr. 60. 29. Mai 1913.

Kl. 6a. H. 56 793. Vorrichtung zur ſelbſttätigen Regelung des Kohlenſäuregehaltes der zur Lüftung von Keimgut dienenden Luft. Eugen Hoffmann, Schnaittach, Bayern. 3. Februar 1912.

Kl. 6f. R. 35 792. Maſchine zum ſelbſttätigen Reinigen von Fäſſern; Zuſ. z. Anm. R. 34 054. Paul Romberg, Leipzig, Moltkeſtr. 17. 24. Juni 1912.

Kl. 6f. A 22 896. Vorrichtung zum Behandeln, z. B. Entpichen oder Anwärmen von Fäſſern mit heißen Gaſen. Wm. Arnemann, Maſchinenfabrik, Hamburg. 10. Oktober 1912.

Patent-Erteilungen.

Kl. 6a. Nr. 267 978. Fahrbarer Pflug zum Auflockern und Zerteilen von in verſchiedenen Wachstumsſtadien befindlichen Malzhaufen. Viktor Fürtſch, Schkeuditz b. Leipzig, Auguſtaſtr. 10. 5 Februar 1913. F. 35 912.

Kl. 6a. Nr. 268 048. Verfahren zur Bereitung von Grünmalz aus Getreide für Brauzwecke. Dr. Albert Kleinſchmitt, Schwetzingen, Baden. 28. Mai 1909. K. 41 150.

Kl. 6a Nr. 268091. Verfahren zur Veredelung und Konſervierung von Hefe. Diamalt-Akt.-Geſ., München. 14. Dezember 1911. D 26 198.

Gebrauchsmuſter-Eintragungen.

Kl. 6a. Nr. 577 555. Mit Kippvorrichtung verſehener Apparat zur Herſtellung reiner Anſtellhefe. Verein Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin, Berlin. 9. Oktober 1913. V. 11 777.

Kl. 6a. Nr. 577 771. Vorrichtung zum ſelbſttätigen Ein- und Ausrücken von Darrenabräumwinden, gekennzeichnet durch ein mit der Windentrommel durch Bremsring gekuppeltes und betätigtes Hebelwerk zum Ein- und Ausſchalten der Antriebskupplung. J. A. Topf & Soehne, Erfurt. 17. Februar 1912. T. 14 159.

Kl. 6b. Nr. 577 383 Konſervierapparat für Anſtellwürze-Jungbier. Max Rattey, Sommerfeld. 13. Auguſt 1913. R. 36454.

Kl. 6b. Nr. 577 460. Stehender, geſchloſſener Gärbottich. Maſchinenbau A.-G. Golzern-Grimma, Grimma i. S. 26. Mai 1913. M. 46 512.

Kl. 6b. Nr. 577 461. Liegender, geſchloſſener Gärbottich. Maſchinenbau A.-G. Golzern-Grimma, Grimma i. S. 26. Mai 1913. M. 46 513.

Kl. 6f. Nr. 576 438. Queckſilberſpundapparat. Albert Dargatz, Hamburg, Pferdemarkt 66. 24. Oktober 1913. D. 26 025.

Kl. 64b. Nr. 573 725. Flaſchen-Bürſtmaſchine. Richard Knöllner, Magdeburg, Kaiſer-Otto-Ring 12. 30. September 1913. K. 60 089.

Kl. 64b. Nr. 573 730. Verſtellbarer Zugfederhaken für Flaſchenfüllapparate. Franz Heuſer & Co., Hannover. 1. Oktober 1913. H. 63 075.

Kl. 64b. Nr. 574 592. Flaſchenausſpritzapparat mit auf- und abſteigenden Düſen. Hans Gilowy, Berlin, Barnimſtr. Nr. 41. 7. Oktober 1913. G. 34 585.

Kl. 64b. Nr. 574 593. Gegendruckausgleich- und Entlaſtungsventil für ſelbſttätige Faßfüller. Guſtav Katzenſtein, Berlin, Friedrichſtr. 240. 7. Oktober 1913. K. 60 176.

Kl. 64b. Nr. 574 612. Selbſttätiger Faßfüll- und Eichapparat. Paul Fr. Bauer, Schw Hall. 10. Okt. 1913. B. 65 901.

Kl. 64b. Nr. 574 690. Arretiervorrichtung an Flaſcheneinweichbottichen. Fa. L. Vogler, Kamenz i. S. 6. Oktober 1913. V. 11 763.

27. Dezember 1913. XXX. Jahrgang. Nr. 52.

Wochenſchrift für Brauerei

Eigentum des Vereins Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.

Unter Mitwirkung von
G. Bode, C. von Eckenbrecher, K. Fehrmann, W. Goslich, E. Haack, J. F. Hoffmann, H. Keil, P. Lindner, O. Mohr, O. Neumann, W. Rommel, F. Schönfeld, E. Struve

herausgegeben von
M. Delbrück.

redigiert von
W. Windiſch.

Inhalt.

Die direkte Extraktbeſtimmung als Faktor der Braugerſtenbewertung mit Berückſichtigung der diesjährigen Gerſten. S. 649.
Das neue Malz. S. 651.
Das Überſommern der Braugerſte. S. 652.
Brauerei-Maſchinen-Ausſtellung 1913. S. 653.
Die in der Kampagne 1912/13 unterſuchten Malze. S. 658.
Beobachtungen über einige Eigenſchaften harter und milder Gerſten. S. 661.
Auszüge aus der periodiſchen Literatur. S. 663.
Patent-Angelegenheiten. S. 664.

(Nachdruck der Original-Abhandlungen und -Referate verboten.)

Die direkte Extraktbeſtimmung als Faktor der Braugerſtenbewertung mit Berückſichtigung diesjähriger Gerſten.

(Mitteilung aus der Rohſtoff- und Stickſtoffabteilung der Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin.)

Von **R. Heibriger**.

Die im hieſigen Laboratorium für die Praxis ausgeführten Gerſtenextraktbeſtimmungen haben im Vergleiche mit dem entſprechenden Zeitabſchnitt des Vorjahres um rund 100 pCt. zugenommen, ſicherlich ein Beweis, daß die Notwendigkeit, zur eingehenden Beurteilung des Brauwertes neben der Eiweißzahl das Ergebnis der direkten Extraktbeſtimmung heranzuziehen, in den beteiligten Kreiſen immer mehr und mehr erkannt wird.

Auch bei Gerſten letzter Ernte hat ſich wieder gezeigt, daß die Proteingehalte nicht in allen Fällen den Extrakthöhen umgekehrt proportional ſind; wenn alſo eine Gerſte 10, die andere 11 pCt. Eiweiß enthält, kann dennoch die letztere weſentlich gehaltreicheres Malz liefern. Der Grund hierfür iſt leicht einzuſehen: dem niedrigeren Eiweißgehalt muß nicht unbedingt ein höherer Anteil an vollem Korn, beſſere Beſchaffenheit des Mehlkörpers oder feinere Spelzigkeit entſprechen. Über Anteil an vollem Korn, wie Gleichmäßigkeit und Ausgeglichenheit der Körner, gibt uns die Sortierung Auskunft; zum Ergebnis dieſer Unterſuchungsmethode muß jedoch bemerkt werden, daß ſehr hoher Waſſergehalt bekanntlich das Kornvolumen merkbar beeinflußt. Waſſerreiche Gerſten können demgemäß ein günſtigeres Sortierungsergebnis veranlaſſen, als gleichwertige waſſerarme Sorten, namentlich bei nur mäßig vollem Korn. Bei den geradezu feuchten Rohfrüchten letztjähriger Ernte wird das beſonders zu berückſichtigen ſein. Über die Ergiebigkeit — ohne Kenntnis der Extraktzahl — ſich zu orientieren, geſtattet die Ermittlung des Tauſendkorngewichts. Immerhin wird die Extraktbeſtimmung nicht als bloße Oriaentierung in Frage kommen, ſondern eine präziſe, zahlenmäßige Antwort ermöglichen, wie weit die Extrakthöhe durch die Vollkörnigkeit beeinflußt iſt, und wird aus dieſem Grunde vor der Beſtimmung des Tauſendkorngewichtes den Vorzug verdienen. Der Feinheitsgrad der Spelze endlich, der mangels einfacher zuverläſſiger Analyſenmethoden immer durch Handbonitierung beſtimmt wird, iſt in der Extraktzahl natürlich wieder in vollem, den Beteiligten intereſſierendem Umfange zum Ausdruck gebracht. Die Proteinbeſtimmung wird regelmäßig, ſchon um über die Neigung zur Hitzigkeit Aufſchluß zu geben, bei Beurteilung der Gerſte unentbehrlich ſein und überdies einen in vielen Fällen zutreffenden Schluß auf die Extrakthöhe geſtatten, was bei einer notwendigen ſchnelleren Orientierung von Nutzen iſt. Daß der Schluß auf die Extrakthöhe aus der Eiweißzahl jedoch nicht in allen Fällen zutrifft, geht aus einigen, nachſtehend angeführten Analyſen von im Sommer 1913 geernteten Gerſten hervor; deshalb iſt auch die Hinzuziehung des auf direktem Wege ermittelten Gerſtenextraktes unerläßlich, wenn die Bonitierung möglichſt genau, zuverläſſig und ziffernmäßig erfolgen ſoll.

Vergleichende Extraktanalyſen nach der abgekürzten Gerſtenaufſchließermethode mit korrelaten Eiweißzahlen:

Gerſtenprobe Nr.	Eiweißgehalt in Prozenten der Trockenſubſtanz	Extraktgehalt in Prozenten der Trockenſubſtanz	Unterſchiede in den Extraktgehalten bei gleichen Eiweißzahlen pCt.
1	8,9	77,6	4,8
2	8,8	80,5	
3	8,9	82,4	
4	9,7	81,8	4,3
5	9,7	77,5	
6	9,7	81,1	
7	9,8	79,0	
8	9,8	80,4	
9	9,4	78,7	
10	10,1	81,8	4,8
11	10,1	77,0	
12	10,0	79,0	
13	10,1	81,1	
14	10,4	78,5	
15	10,1	80,1	
16	11,2	80,5	4,7
17	11,0	80,0	
18	11,0	75,8	
19	11,0	79,0	
20	11,0	78,7	
21	11,2	79,8	
22	12,3	76,0	2,8
23	12,2	77,4	
24	12,2	78,8	

Aus obiger Tabelle, zu welcher hier unterſuchte Rohfrüchte 1913er Ernte das Material lieferten, iſt zu erſehen, daß Gerſten gleichen Eiweißgehaltes Differenzen in der Extrakthöhe bis zu 4,8 pCt. der Feinmehltrockenſubſtanz ergeben haben. Es kommen demnach Gerſten mit 9 pCt. Eiweiß vor, welche Malze mit nicht mehr als etwa 76 pCt. Extrakt geben (vgl. Nr. 1), ſo wie es Gerſten gibt, die bei 12 pCt. Protein Malz von höherem, und zwar rund 77 pCt. Extrakt ergeben (vgl. Nr. 24), unter der mit den Durchſchnittsergebniſſen übereinſtimmenden Annahme einer Differenz von 1½ pCt. zwiſchen Gerſten- und Malzextrakt. Die Nummern 2 und 16 der Tabelle zeigen bei 9 bzw. 11 pCt. Stickſtoffſubſtanz den gleichen Extraktgehalt.

Daß auch die Beſtimmung und Berückſichtigung des Tauſendkorngewichtes, gemeinſam mit der Eiweißbeſtimmung, in manchen Fällen zu Fehlbonitierungen führen kann, hat Verfaſſer im Jahre 1911 an einer Reihe von Gerſten gezeigt. So wieſen beiſpielsweiſe zwei Gerſten mit gleichem Eiweißgehalt bei verſchiedenen Tauſendkorngewichten gleiche Extraktzahlen auf:

a) 9,57 pCt. Eiweiß, 40,4 g Tauſendkorngewicht, 81,50 pCt. Extrakt,
b) 9,82 pCt. Eiweiß, 43,4 g Tauſendkorngewicht, 81,55 pCt. Extrakt;

die aus ſolche Gerſten auf gleiche Weiſe hergeſtellten Malze müſſen ſelbſtredend auch gleichen Extrakt zeigen. Dem Verfaſſer liegt überdies auch eine große Reihe von Malzanalyſen vor, die bei ganz verſchiedenen Eiweißgehalten gleiche Extrakte (und umgekehrt) erkennen laſſen, z. B.:

a) 10,4 pCt. Eiweiß, 77,5 pCt. Extrakt,
b) 11,4 „ „ 77,5 „ „
c) 12,3 „ „ 77,7 „ „

bei einer Differenz von rund 2 pCt. im Eiweiß iſt alſo die Extraktausbeute (immer nach dem Kongreßverfahren gemaiſcht) die gleiche geweſen. Ein volles Korn und niedriger Eiweißgehalt bei feiner, zarter Spelze uſw. geben ſelbſtredend und ohne jede Frage Gerſten (bzw. Malze) mit hohem Extrakt. Früchte, bei denen dieſe Bedingungen zutreffen, alſo erſtklaſſige Ware, werden, mittels indirekter

Methode bonitiert, gewiß nicht zu Fehlſchlüſſen führen. Wann und wie oft aber treffen dieſe Bedingungen zuſammen? Und iſt es nicht eben höchſt erreichbarer Grad der Zuverläſſigkeit, den wir von der Bonitierung, der Einſchätzung des Extraktgehaltes, erwarten? Kein Käufer iſt ſich ja deſſen ſicher, daß nicht eben ſeine Gerſte zu denen gehört, die nach indirekten Methoden nicht ganz zuverläſſig, exakt jedoch, wie alle Gerſten, nach der direkten Extraktbeſtimmung, bewertet zu werden vermag.

Verfügten wir über eine ſchnell auszuführende Spelzenbeſtimmung, die zu richtigen Reſultaten führt, ſo wäre das für die „indirekte Bonitierung" günſtiger; aber immer würde noch der Umſtand beeinträchtigend ins Gewicht fallen, daß die Analyſenfehler mehrerer indirekter Beſtimmungen ſich addieren können. Überſteigt aber der Geſamtfehler 1 pCt. im Extrakt in nennenswertem Maße, dann hört die Bewertung auf, für die Praxis realen Nutzen zu haben. Die „indirekte Bonitierung" operiert daher auch faſt ausnahmslos mit mehr oder minder vagen Graden einer Skala von „ſehr gut" bis „ſchlecht" und vermeidet zumeiſt die direkte Angabe einer Extraktzahl. Um einen Totalüberblick über eine große Reihe von Gerſten mit Bezug auf ihre Ergiebigkeit zu bekommen, iſt die indirekte Bewertung aus Protein, Sortierung und Tauſendkorngewichtszahl ſicher nicht nur ein vorzügliches, ſondern auch ein verhältnismäßig leicht und ſchnell zu handhabendes Mittel, da in der Summe aller Reſultate Einzelfehler ſich ſchon durch Verlauf in umgekehrter Richtung ausgleichen können und die Hauptzahl der Ergebniſſe ja natürlich zu wichtigen Schlüſſen führt. Im Anfang der Kampagne wird die indirekte Bewertung daher einen zuverläſſigen Überblick über die Jahresqualität geſtatten. Auch iſt die Eiweißbeſtimmung zur Beurteilung über die Neigung zur Hitzigkeit im Einzelfalle nötig; dies ſoll aber nicht dazu verleiten, bei Bewertung einer beſonderen einzelnen Probe auf das beſte und nicht vollwertig erſetzbare Material für die Bonitierung, die Extraktbeſtimmung, zu verzichten.

Auch für die Tennenkontrolle wird die Ausführung dieſer Beſtimmung von hohem Werte ſein und auf die Gleichmäßigkeit und Zuverläſſigkeit des Betriebes ihren günſtigen Einfluß nicht verfehlen.

Was den Käufer einer Braugerſte ſicherlich vor allem intereſſiert, iſt dies: wie gehaltreich wird das in *meinem* Betriebe aus *dieſer* Gerſte hergeſtellte Malz ſein? Nun, die Extraktzahl beantwortet dieſe Frage genau; man hat bloß nötig, die vor allem durch die konventionelle Malzmaiſchmethode, bei welcher im Gegenſatz zur Gerſtenextraktbeſtimmungsmethode *ohne* Vormaiſchen gearbeitet wird, verurſachte Differenz, die „Malz-Gerſtendifferenz", welche im großen Durchſchnitt bei unſerer Gerſtenextraktbeſtimmungsmethode etwa $1^1/_2$ pCt. beträgt, abzuziehen, um den Extrakt des aus der Gerſte zu erwartenden Malzes zu kennen. Die für den Betrieb eigenartige Differenz zwiſchen Gerſten- und Malzextrakt, welche in der einen Mälzerei vielleicht 1,0 pCt., in der anderen wieder z. B. 1,3 pCt. beträgt, zu erfahren, genügen einige wenige Extraktbeſtimmungen von Gerſten und zugehörigen Malzen. *Dann bietet aber die regelmäßige, und ſelbſt noch die gelegentliche Extraktbeſtimmung, die beſte Kontrolle für gleichmäßige und den höchſtmöglichen Nutzen abwerfende Arbeitsweiſe im Betriebe.* Denn ſie erweiſt, ob die „Malz-Gerſtendifferenz" — unter Berückſichtigung der analytiſchen Fehlergrenze — überſchritten iſt, was Mängel im Betriebe anzeigt und damit deren Beſeitigung ermöglicht. Wir fanden in einzelnen Fällen leider Differenzen bis zu 4 pCt. zwiſchen Gerſten- und Malzextrakt.

Bekanntlich wird beim Warenhandel ganz allgemein der direkten Beſtimmung des wertvollen Inhaltsſtoffes — in unſerem Falle Extrakt — der Vorzug gegeben; wer z. B. Kupfererze kauft, um ſie auf dieſes Metall zu verarbeiten, ermittelt zunächſt auch nicht etwa den Gehalt an Kieſelſäure oder eines anderen der verſchiedenen Schlackenſtoffe, ſondern eben den Kupfergehalt. In zweiter Linie, etwa für die zweckmäßige Einrichtung des Reinigungsverfahrens, kann der Gehalt einer Beimengung ſelbſtredend wichtige Anhaltspunkte liefern; und falls ein Abfallſtoff in überwiegender Menge vorhanden, mag durch eine analytiſche Schnellmethode dieſe Komponente ſchließlich auch beſtimmt werden, damit durch Differenzrechnung auf die Höhe des Wertſtoffes annähernd geſchloſſen werden kann. Entſcheidend iſt aber immer die direkte Beſtimmung des wertvollen Stoffes ſelbſt. Es liegt in der Natur der indirekten Methoden zur Gerſtenunterſuchung — auch die der Stärkebeſtimmung —, daß ſie den Mälzwert, d. h. Extraktwert, nicht ganz prägnant und zahlenmäßig genau angeben können; ſie laſſen nur Schlüſſe auf die Extrakthöhe zu. Wenn aber eine Braugerſte auf Grund der Bonitierung durch indirekte Methoden beiſpielsweiſe als ſehr befriedigend bezeichnet werden muß, ſteht es dahin, ob ſie einen Extraktgehalt von z. B. 79, 80, 81 pCt. aufweiſt, alſo bei 1 pCt. „Malz-Gerſtendifferenz" ein Malz von 78, 79, 80 pCt. ergeben wird, während die direkte Beſtimmung eben eine dieſer drei letzten Zahlen ergibt und die anderen Möglichkeiten ausſchließt. Für den Preis der Gerſte muß es aber natürlich beſtimmend ſein, ob daraus ein Malz mit 78 pCt. oder eins mit 80 pCt. anfallen wird. Es iſt alſo ohne jeden Zweifel von größtem Vorteil für den Mälzer, neben der Eiweißbeſtimmung, die recht häufig noch als einzige Unterlage verlangt wird, die direkte Extraktbeſtimmung ausführen zu laſſen; denn der Käufer wie der Verkäufer ſoll nicht darauf angewieſen ſein, Wert und Preis für eine Gerſte mit niedrigem oder mäßig hohem oder hohem Extraktgehalt näherungsweiſe abſchätzen zu müſſen, ſondern er muß ſich vergewiſſern, daß eine Gerſte mit 77 oder 78 pCt. Extrakt vorliegt; denn eine Gerſte unter 77,0 pCt. Extrakt zu verarbeiten, iſt — ſchon wegen der Steuerverhältniſſe — unwirtſchaftlich, und die rationelle und ökonomiſche Betriebsführung muß beim Einkauf der Rohfrucht beginnen.

Zur Beurteilung des Ergebniſſes der Gerſtenextraktbeſtimmungen beim Kauf und Verkauf iſt alſo folgendes zu berückſichtigen:

Die Gerſte ergibt bei normaler Arbeitsweiſe ein Malz, deſſen Extrakt im Feinmehl, nach dem konventionellen Kongreßverfahren beſtimmt, durchſchnittlich um 1—$1^1/_2$ pCt. niedriger liegt, als der nach der abgekürzten Aufſchließermethode ermittelte Gerſtenextrakt. Iſt die Differenz zwiſchen Gerſten- und Malzextrakt erheblich größer, ſo iſt die Arbeitsweiſe unwirtſchaftlich. Bei Berückſichtigung dieſer beiden Faktoren wird die auf direktem Wege ermittelte Gerſtenextrakthöhe eine vorzügliche Baſis für die Bewertung der Rohfrucht und die Kontrolle rationeller Tennenführung ermöglichen.

Zuſammenfaſſung.

1. Die Eiweißbeſtimmung, welche zur Beurteilung des Verhaltens der Gerſte auf der Tenne unentbehrlich iſt, genügt niemals allein zur Ermittlung der Extraktzahl.
2. Auch bei den nach der Kongreßmethode gemaiſchten Malzen finden ſich, ebenſo wie bei den Gerſten, Proben, welche bei gleichem Extrakt Differenzen in den Eiweißgehalten aufweiſen.
3. Die zuverläſſigſte und genaueſte Bewertung der Gerſte auf Extrakt erfolgt durch direkte Extraktbeſtimmung.
4. Bei Ausführung der direkten Gerſtenextraktbeſtimmung kann unter normalen Umſtänden der Extrakt im zu erwartenden Malz zahlenmäßig angegeben werden. Der nach der Kongreßmethode ermaiſchte Malzextrakt liegt im Durchſchnitt etwa $1^1/_2$ pCt. niedriger, als der mit der Aufſchließermethode ermittelte Gerſtenextrakt.
5. Gerſten, welche nach der Aufſchließermethode 77 pCt. Extrakt aufweiſen, ſtellen

im allgemeinen die unterſte Stufe für vermälzbare Ware dar.

6. Erhebliche Abweichung der Malz-Gerſtendifferenz über den Betrag von $1^1/_2$ pCt. weiſt auf unwirtſchaftliche Mälzungsverfahren hin.
7. Die weſentlichſten Unterlagen zur Beurteilung der zur Vermälzung beſtimmten Gerſten ſind Waſſerbeſtimmung, Keimfähigkeit, Eiweiß- und direkte Extraktbeſtimmung.

Das neue Malz.

Von **F. Schönfeld.**

Nach der Beſchaffenheit der Gerſte muß ſich die Handhabung der Weiche und der Tennenführung richten. Für die diesjährige Gerſte werden im großen und ganzen die zu wählenden Arbeitsmethoden auf kürzere Weichzeit, ſchwache Weiche, nicht zu lange Tennenführung einzurichten ſein. Die Gerſte iſt mürbe und eiweißarm, ſie erhält in denkbar kürzeſter Zeit Auflöſung. Es gelingt in dieſem Jahre unſchwer, die Spannung im Extraktgehalt bei der Schrot- und Malzanalyſe auf das relativ geringſte Maß einzuſchränken. Dieſes, als wichtigſte Aufgabe des Mälzers in Frage kommende Ziel, auf der einen Seite. Auf der anderen Seite die Einſchränkung des Schwandes. Sie müſſen gegeneinander ausgeglichen werden, ſo weit es überhaupt erreichbar iſt. Nur durch eine ſtändige, regelmäßige, chemiſch-techniſche Kontrolle wird darüber Aufſchluß zu erhalten ſein, ob man den richtigen Weg eingeſchlagen hat.

Die Schwandverminderung darf nicht ein Ergebnis ſein, welches auf Koſten der Extraktausbeute erreicht wird. Mancher iſt vielleicht ſtolz, wenn er ſich vorrechnen kann, daß er 1 oder 2 pCt. Malz mehr erzielt, und glaubt ſich damit genug getan. Das könnte aber arge Selbſttäuſchung ſein. Erzielt er ſie, ohne daß damit auf der anderen Seite eine Verminderung des Extraktgehaltes verknüpft iſt, dann iſt der Stolz berechtigt, denn das iſt der Idealzuſtand, welchen ein Mälzer erreichen kann, dem er aber auch zuſtreben ſoll. Iſt aber auf der einen Seite die Mehrausbeute an Malz gebucht, auf der anderen Seite aber auch eine Verminderung des Extraktgehaltes im Schrot, vielleicht um ebenſoviel Prozent in den Kauf zu nehmen, ſo iſt eigentlich nichts gewonnen. Für die Verarbeitung im Sudhaus hat der Mälzer aber ſogar dann ſchlecht vorgearbeitet. Stärke, Eiweiß und Mineralbeſtandteile ſollen nach Möglichkeit durch die Mälzung ſo vorbereitet werden, daß ſie bei der Behandlung des Malzſchrotes mit heißem Waſſer im Sudhaus leicht in Löſung gehen. Die Stärke reſtlos. Eiweiß und Mineralſtoffe in ſolchen Mengen, daß die Hefe ausreichende Nahrung findet, ſich in der richtigen Weiſe ernähren kann und daß ſchließlich die Qualität des Bieres dem angeſtrebten Ziel entſprechend ausfällt.

Die Hergabe der die Extraktſtoffe liefernden Grundſubſtanzen wird ſich bei den neuen Malzen leicht vollziehen. Aus mürben Gerſten gewonnen, ſind auch die Malze von mürber Beſchaffenheit. Die Überführung der Stärke in Zucker geht ſchnell vonſtatten. Das Malzſchrot enthält keine oder nur wenig harte Grieſe. Locker wie der Mehlkörper an ſich, wird auch die Struktur der Grieſe ſein. Nicht umſchloſſen von einem feſten, ſchwer angreifbarem Gürtel von Eiweiß, ſind die Stärkekomplexe nicht nur durch die Einwirkung des warmen Maiſchwaſſers leicht angreifbar, ſondern auch durch die beim Maiſchen lebendig gewordenen Enzyme. Hohe Ausbeuten an Extrakt ſind im Sudhaus zu erwarten. Reſtlos laſſen ſich die locker gefügigen Stärkekomplexe durch den Maiſchakt löſen und umwandeln. Reſtlos laſſen ſich auch die Treber von den in ihnen zurückgehaltenen Würzebeſtandteilen entlaugen.

Schon bei der Unterſuchung der Friſchmalze im Laboratorium merkt man es, daß die Überführung der Stärke in Zucker, die Löſung und der Abbau von Eiweiß ſich ganz anders vollzogen haben muß, als es bei den Gerſten bzw. Malzen des vorigen Jahres der Fall war. Der lockeren, großvoluminöſen Beſchaffenheit des Kornes entſprechend, gibt das Malz ſchnell ſeine Extraktivſtoffe her und liefert eine ſchnell und von vornherein gleich klar laufende Würze. Das war im letzten Jahre anders. Trübes Ablaufen der Würze bei der Laboratoriumsunterſuchung war das Kennzeichen der vorjährigen Malze, wenigſtens der Neumalze. Fraglos iſt bei den diesjährigen Malzen der Angriff auf Stärke, Eiweiß und Mineralbeſtandteile ein anderer und weiterer. Die Erfahrungen aus dem Jahre 1911/12, welches uns ebenfalls wie jetzt eine eiweißarme und ſtärkereiche Gerſte lieferte, laſſen mit Recht darauf ſchließen, daß auch bei den diesjährigen Malzen die Wirkung der Diaſtaſe eine energiſche und weitreichende ſein wird. Auf die Bildung hohen Zuckergehaltes in der Würze muß man gefaßt ſein. Das Sudverfahren wird man ſcharf kontrollieren müſſen. Ergibt ſich, wie allermeiſt zu erwarten ſein dürfte, ein zu hoher Zuckergehalt, ſo muß für angemeſſene Änderung der Temperatur für die Verzuckerungsvorgänge Sorge getragen werden. Die Innehaltung der wirkſamſten Verzuckerungstemperaturen (49 bis 53° R.) empfiehlt ſich dann nicht, im Gegenſatz zu der Tendenz des vergangenen Jahres, wo wir es mit eiweißreichen Malzen zu tun hatten und wo dieſe Temperaturen abſichtlich gewählt werden mußten, um bei der trägen und ſchwachen Wirkung der Diaſtaſe gerade die günſtigſten Bedingungen für einen möglichſt weiten Stärkeabbau zu ſchaffen. Selbſtverſtändlich kann nicht die Rede davon ſein, daß die Verhältniſſe in jedem einzelnen Betriebe nun ſo liegen müſſen. Keineswegs. Jeder Betriebsleiter muß ſich ſelbſt erſt durch eigene Beobachtungen Rechenſchaft darüber ablegen, ob er mit ſeiner Arbeitsweiſe auch bei Verwendung des neuen Malzes auf dem richtigen Wege iſt. Die ſofortige Beſtimmung des Endvergärungsgrades gibt ſchnell einen, allerdings noch nicht ausreichenden Aufſchluß darüber. Die Verfolgung des Gärverlaufs und die regelmäßige Spindelung des Gärbottichbieres liefert dann die weitere Unterlage, um ſich darüber zu entſcheiden, ob und welche Änderungen vorzunehmen ſind. Mancher wird ſich genötigt ſehen, ſein Maiſchverfahren ſo einzuſtellen, daß, im Gegenſatz zum vorigen Jahr, zur Verzuckerung wieder weniger wirkſame (über 56° R.) Verzuckerungstemperaturen zur Anwendung zu bringen ſind, um der Bildung eines zu hohen Zuckergehaltes in der Würze zu ſteuern. Eine ſtarke Neigung hierzu iſt eben bei den diesjährigen Malzen unverkennbar vorhanden.

Die im letzten Jahre wahrgenommenen ungünſtigen Wirkungen bei langer Ausdehnung der Eiweißraſt und Anwendung von langzeitigem Vormaiſchen werden bei den neuen Malzen bei weitem nicht in dem Maße zu gewärtigen ſein. Die Bildung harter, unangenehmer Geſchmacksſtoffe und die Erzeugung von, durch oxydatiſche Enzyme hervorgerufenen fuchſigroten Färbungen in Würze und Bier bei langer Eiweißraſt und langem Vormaiſchen wird man bei den diesjährigen Malzen nicht ſo ſehr zu fürchten haben. Auf jeden Fall werden ſie in weit abgeſchwächterem Maße auftreten. Die Vorbedingungen ſind nicht dafür vorhanden. Das Malz iſt eiweißarm und die Wirkung der eiweißabbauenden und oxydatiſchen Enzyme iſt eine ſchwächere. Dieſe Tatſache, daß wir es mit einem eiweißarmen Malz zu tun haben, wird wieder auch inſofern Beachtung finden müſſen, als dem Sudverfahren, im Unterſchied zum vergangenen Jahre, nun wieder in erhöhtem Maße die Aufgabe zufallen muß, Eiweiß in größeren Mengen in Löſung zu bringen und abzubauen. Das Eiweißraſtverfahren wird darum wieder mit größerem Vorteil anwendbar, was bekanntlich bei den letztjährigen Malzen nicht der Fall war. Eiweißreich von Hauſe aus, lieferten ſie bei Anwendung der Eiweißraſt viel mehr Eiweiß, als für Hefe und Gärung dienlich war. In dieſem Jahre wird man anſcheinend gerade die Eiweißraſt brauchen, um Eiweiß genug für die richtige Geſtaltung der Gärung zu erhalten.

Kann man ſomit Vormaiſchen und Eiweißraſt halten, ohne die damit gerade verbundenen unerwünſchten Nebenwirkungen in den Kauf nehmen zu müſſen, ſo iſt das von weiterem techniſchen Vorteil. Die Ausbeute läßt ſich damit nicht unweſentlich ſteigern.

Die neuen Malze werden ſich im Sudhaus gut verarbeiten laſſen. Man wird darauf rechnen können, daß nicht nur die Überführung in gewinnbare Extraktivſtoffe eine ſchnelle und weitgehende iſt, ſondern daß auch die Treber dieſelben reſtlos hergeben, da ſie ſich infolge der mürben Beſchaffenheit der Malze und des geringeren Gehaltes an Eiweiß nicht feſt zuſammenziehen, ſondern locker zu liegen kommen. Die Diffuſion zwiſchen Maiſchwaſſer bzw. Anſchwenzwaſſer und von den Trebern umſchloſſenen Extraktivſtoffen findet keine Hemmung. Schnell treten die Extraktivbeſtandteile in das Waſſer über und die Nachgüſſe laufen ſchnell ab. Wie bei den Läuterungsvorgängen im Laboratoriumsverſuch, ſo wird man auch bei der Läuterung im Sudhaus ſchnell blank laufende Würzen erwarten dürfen.

Dem niedrigen Eiweißgehalt entſprechend, wird man auch beim Hopfenkochen eine ſo ſtarke Ausſcheidung an Eiweiß, wie ſie im letzten Jahre beobachtet iſt, nicht zu erwarten haben. Feuriger Bruch wird aber wohl zu erhoffen ſein, zumal die Malze weit gelöſt ſind, bei ſolchen aber mit einer vom Praktiker gern geſehenen und angeſtrebten feurigen Bruchbildung zu rechnen iſt.

Alle dieſe Erwägungen muß man anſtellen und die geeigneten Maßnahmen bei der Gewinnung der Würze rechtzeitig treffen, um um nicht wieder wie im Jahre 1911/12 vor vollendete Tatſachen geſtellt zu wenden, welche vielen Betrieben ſo ſchwer geſchadet haben. Es iſt allerdings nicht wahrſcheinlich, daß bei den Malzen dieſes Jahres ſo abnorme und ſtürmiſche Gärungen eintreten. Auf der Hut ſei man aber ſtets und richte ſich beizeiten mit der Sudhausarbeit ſo ein, daß man ſich ſpäter keine Vorwürfe zu machen hat, wenn der Schaden ſchon da iſt.

Die Würze wird jedenfalls keine ſo ungünſtige Zuſammenſetzung aufweiſen, wie die aus den Malzen 1911/12. Zwar im Eiweißgehalt kaum oder wenig verſchieden, wird indeß vorausſichtlich der Gehalt an Mineralbeſtandteilen ein weſentlich günſtigerer werden. Schon die Gerſten ſind ja an Mineralſtoffen reicher. Wird dann noch in der Mälzerei auf eine gute, weitgehende Löſung hingearbeitet, ſo erzeugt man damit ſchon wieder mehr lösliche, anorganiſche Beſtandteile, ſo daß eine Minderung des Mineralſtoffgehaltes der Würze kaum zu erwarten beſteht. Damit iſt aber ein weſentlicher Faktor für die Ausbildung der Hefe ſichergeſtellt und es wird kaum zu fürchten ſein, daß eine ſo weitgehende Staubbildung wie in dem 1911/12er Jahre bei der Hefe eintritt. Andererſeits wird die Hefe nicht Gelegenheit finden, ſich mit Eiweiß mäſten zu können, wie es im vergangenen Jahre der Fall war. Reich ernährt mit Mineralbeſtandteilen iſt ſie ſichergeſtellt vor ausgeprägter Staubbildung. Normal ernährt mit Eiweiß iſt ſie davor geſchützt, in Trägheit und Gärfaulheit zu verfallen. Durch den hohen Zuckergehalt iſt ſie in den Stand geſetzt, hohe Vergärungen hervorzurufen. Das wird nicht jedem erwünſcht ſein. Dann muß eben dem weiten Stärkeabbau entgegengearbeitet werden durch Überſpringung der wirkſamen Verzuckerungstemperaturen (49 bis 53° R.) und Anwendung ſolcher hohen Temperaturen (über 56° R.), welche die diaſtatiſche Wirkſamkeit einſchränken.

So wird die Hefe kräftig ernährt, aber nicht überernährt werden; ſich nicht nur in energiſcher Gärwirkung betätigen können, ſondern auch Abwehrkraft genug entwickeln, um ſchädliche Biermikroben fernzuhalten bzw. zu unterdrücken, und die Herſtellung von Bieren ſolcher Beſchaffenheit und Widerſtandskraft in Ausſicht ſtellen, daß wir auf eine viel beſſere Haltbarkeit rechnen dürfen, als es leider im vergangenen Jahre der Fall war.

Doch nicht nur haltbarer dürften die Biere werden, ſondern auch feiner. ausgeglichener und edler.

Das Überſommern der Braugerſte.

(Eingeſandt.)

In Nr. 43 (1913) der „Wochenſchrift für Brauerei" iſt in der Abhandlung: „Das Überſommern der Braugerſte" auf die von Herrn Profeſſor J. F. Hoffmann durchgeführten Verſuche hingewieſen. Dieſe zeitigten das Ergebnis, daß die Überſommerung ohne Gefahr und Nachteil für das Korn durchgeführt werden kann, wenn das Korn auf einen ſolchen Grad der Trockenheit (12 pCt. Waſſergehalt) gebracht wird, daß ein Stillſtand der enzymatiſchen Kräfte im Korn eintritt. Daran iſt die Folgerung gereiht:

> „Will man alſo Getreide lebensfähig erhalten, ſo muß man es zuvor trocknen. Denn alles in den Handel gelangende Getreide enthält einen derartig hohen Gehalt an Vegetationswaſſer, da unter dem Einfluß desſelben die Erhaltung der Lebenskräfte des Korns nicht auf lange Zeit gewährleiſtet iſt uſw."

Dieſe Folgerung iſt geeignet, irrige Vorſtellungen zu erwecken, weshalb um Ergänzung durch Nachſtehendes gebeten wird.

In der Abhandlung „Getreide-Lagerungs-Verſuche in Gefrierräumen, von Dr. P. Graßmann, Landwirtſchaftslehrer", welche 1892 in „Landwirtſchaftliche Jahrbücher, Seite 47 uſf., veröffentlicht werden und auch als Sonderabdruck erſchienen iſt, wurde einwandfrei nachgewieſen, daß ſich Naturalien durch Kälte konſervieren laſſen, ſowohl bei der ungewöhnlich hohen Aufſchüttung bis zu 2 m, wie auch bei einer gleich hohen Lagerung in Säcken und, was beſonders betont iſt, daß dieſes ſogar für Naturalien in noch friſchem Zuſtande bzw. für Mehl, welches erſt kurz vorher — ſelbſt von friſchem Roggen — gemahlen worden iſt, Geltung hat.

Die Verſuche erſtreckten ſich auf die Konſervierung von Roggen, Roggenmehl, Hafer, Erbſen auf dreizehnmonatliche Aufbewahrung und auf die Erhaltung der Keimkraft des Roggens, des Hafers und der Erbſen.

Mag es nun auch für die beſonderen Zwecke der Malzbereitung vorteilhaft ſein, den Waſſergehalt der Gerſte herabzumindern, ſo beweiſt dies doch keineswegs, daß „nur die Trocknung" der Gerſte ihre Überſommerung ermöglicht.

Die tieriſchen Schädlinge, die ſich gerade die Gerſtenvorräte als Ziel ihrer Wanderung ausſuchen und dort ihre verheerende Wirkung in ausgedehntem Maße ausüben, werden bei tiefen Temperaturen ſicher abgetötet. Wenn man das eine (Trocknung) tut und das andere (Kaltlagerung) nicht unterläßt, dann dürfte ideale Friſcherhaltung gewährleiſtet ſein.

Es erübrigt ſich, auf die Koſten der Kaltlagerung einzugehen, weil es ſich nur darum handelt, ihre grundſätzliche Anwendbarkeit zu betonen.

Otto Venator, Wiesbaden.

Für die Leſer der Wochenſchrift werden die vorſtehenden Mitteilungen von Intereſſe ſein. Der Unterzeichnete hat bisher keine paſſende Gelegenheit gehabt, die eben erwähnten Lagerungsverſuche, welche übrigens 21 Jahre zurückliegen, in der Wochenſchrift zu beſprechen.

Die Verſuche zeigen, daß ſich das verwendete Getreide und Mehl ſehr ſchön gehalten hat. Leider befindet ſich in dem Bericht die Bemerkung: „ . . . . . . Jedenfalls iſt es nicht zuläſſig, aus denſelben (nämlich den Zahlen für die Trockenſubſtanz) auf den jeweiligen Waſſergehalt der gelagerten Materialien zu ſchließen; denn es iſt anzunehmen, daß ſowohl während des Transportes in dem Kühlkoffer als auch in dem Laboratorium Änderungen im Waſſergehalt eingetreten ſind.“

D. h., der Waſſergehalt, als der wichtigſte Faktor der Haltbarkeit, iſt bei den Lagerungsverſuchen nicht berückſichtigt worden und dadurch werden ſämtliche Schlußfolgerungen ſehr unſicher. Ferner ſind, wie es ſcheint, keine Vergleichsverſuche angeſtellt worden mit dem gleichen Getreide unter normalen Lagerungsbedingungen, was doch eigentlich ſelbſtverſtändlich geweſen wäre.

Es iſt nicht ausgeſchloſſen, daß ſich einzelne Poſten des benutzten Getreides auch ohne Kühlung gehalten hätten, denn der Waſſergehalt des Ausgangsmaterials ſcheint nach den mitgeteilten Zahlen z. T. ziemlich niedrig geweſen zu ſein (13—14 pCt.).

In der Praxis iſt ſchon lange bekannt, daß kaltes Getreide ſich beſſer hält als warmes, wenn der Waſſergehalt nicht niedrig iſt. Eine Beſtätigung dieſer Beobachtung lieferte Martin Heinrich,[1] indem er nachweiſen konnte, daß ſich Gerſte mit 18,2 pCt. Waſſergehalt bei Temperaturen von 0—5 ° C. $^5/_4$ Jahre lang ziemlich gut hielt. Bei dieſer Verſuchsanſtellung wurde aber das Getreide dauerd gelüftet. Während ſchwache Lüftung, wie ſie in der Praxis beſonders beim Umſchaufeln des Getreides ſtattfindet, die Vermehrung der Mikroben befördert, wird ſie durch ſtärkere Lüftung, die hier ſehr wahrſcheinlich in Frage kam, unterbunden. Man weiß aber nicht, wie ſich dasſelbe Getreide mit 18,2 pCt. Waſſergehalt bei der Lagerung in großen Häfen in der Kälte gehalten hätte.

In der Abhandlung von Graßmann wird die Gewichtsabnahme der lagernden Getreidepoſten auf Waſſerverdunſtung zurückgeführt. Das iſt nicht zutreffend. Denn das Getreide atmet und im Laufe eines Jahres iſt die zerſtörte Trockenſubſtanz auch bei trockenem Getreide nicht ganz unbedeutend. Hierzu kommt weiter: Je kälter das Getreide iſt, deſto begieriger zieht es Waſſer an. Das Verſuchsgut wird ſich alſo in den kalten Räumen, die ſtets ſehr feucht ſind, allmählich mit Waſſer angereichert und trotz der niedrigen Temperatur eine ſtärkere Atmung beſeſſen haben als es bei der gewöhnlichen ſachgemäßen Aufbewahrung gehabt hätte. Denn der Waſſergehalt iſt auf die Atmung von erheblich größeren Einfluß als die Temperatur. Wird letztere von Zimmertemperatur bis auf etwa 40 ° C. geſteigert, dann erhöht ſich die Atmung um das 20—40 fache. Naſſes Getreide von rund 30 pCt. Waſſer atmet aber, je nach ſeinem Infektionszuſtande, mehrere tauſend Mal ſo ſtark als Getreide von 10—12 pCt. Waſſergehalt.

Keimende Gerſte verliert pro Tag faſt 1 pCt. ihrer Trockenſubſtanz; allerdings ſind die Temperaturen auf der Tenne nicht ſo niedrig wie in Kühlhäuſern. Auch bei einem der vorliegenden Verſuche hat ein Auskeimen von etwas Getreide ſtattgefunden, weil an einer Stelle Waſſer von einem Kühlrohre in das Getreide träufelte. Hieraus iſt mit großer Sicherheit zu ſchließen, daß es ſich bei dem Gewichtsverluſt nicht um verdunſtetes Waſſer, ſondern um Subſtanzverluſt gehandelt hat. Wäre die Waſſerbeſtimmung regelrecht durchgeführt worden, dann hätte ſich unſerer Meinung nach beim Abſchluß des Verſuches, nicht ein Verluſt, ſondern ein Mehr an Waſſer, alſo ein Mindergewicht an Trockenſubſtanz ergeben. Wie groß die zerſtörte Subſtanzmenge geweſen ſein kann, läßt ſich natürlich nicht abſchätzen.

Wir ſehen alſo, daß die intereſſanten Verſuche von Graßmann in der Praxis und die gleichfalls recht wichtigen Laboratoriumsverſuche von Heinrich die Frage der Aufbewahrung von Getreide *in der Kälte* nicht einwandsfrei geklärt haben.

Vergleichen wir mit den unſicheren Erfahrungen die hier vorliegen, die einwandsfreien und ſicheren Ergebniſſe welche mit der Getreidetrocknung erhalten worden ſind, ſo kann es nicht „irrige Vorſtellungen“ erwecken, wenn Profeſſor Schönfeld in ſeinem Artikel ſchreibt: „Will man alſo Getreide (gemeint iſt beſonders die Braugerſte der letzten feuchten Ernte) lebensfähig erhalten, ſo muß man es zuvor trocknen.“ Dieſe Bemerkung entſpricht durchaus dem gegenwärtigen Stande der Erfahrungen, wenn es ſich darum handelt, große Getreidemengen längere Zeit in Siloſchächten aufzubewahren. Sie iſt aber auch ſchon aus dem Grunde zutreffend, weil die Aufbewahrung des Getreides in künſtlich gekühlten Räumen vorläufig eine ſehr koſtſpielige Sache iſt. J. F. Hoffmann.

Brauerei-Maſchinen-Ausſtellung 1913.

Von **K. Fehrmann** und **M. Schirmer.**

(Fortſetzung.)

Unter den zahlreichen verſchiedenen Transporteuren und Rollbahnen in der diesjährigen Ausſtellung iſt eine von der *Berliner Actiengeſellſchaft für Eiſengießerei und Maſchinenfabrikation (früher J. C. Freund & Co.)*, Charlottenburg, Franklinſtr. 6, ausgeſtellte Ausführung einer ſteigenden, angetriebenen Rollbahn zur Beförderung von Kaſten und Kiſten zu erwähnen. Die einzelnen Walzen tragen je ein genau hergeſtelltes Stahlkettenrädchen auf der an den Endzapfen gehärteten Stahlachſe, und über ſämtliche Ketten läuft eine widerſtandsfähige ſolide Stahlrollkette, welche von einem kleinen Elektromotor mittels elaſtiſcher Kuppelung, Stahlſchnecke und gefräſtem Schneckenrad in dicht geſchloſſenem Ölgehäuſe und durch ein außen liegendes Kettenrädchen angetrieben wird (Abb. 26).

Die Walzen laufen mit den darin befeſtigten, aber auch auswechſelbaren Stahlachſen in feſtſtehenden, harten Kugellagern mit gehärteten Stahldeckeln, welche das Längsſpiel der einzelnen Walzen dauernd genau begrenzen und dadurch ein lange Haltbarkeit der Kette begünſtigen; außerdem iſt der Spielraum zwiſchen den Achſen und Kugellagerpfannen ſo klein, daß das zur Schmierung verwendete und den Kugellagerraum ganz ausfüllende konſiſtente Fett das Eindringen von Sand, Staub oder Waſſer ausſchließt, wenn nur in Abſtänden von mehreren Monaten die Ergänzung der Schmiermittel vorgenommen wird.

Dieſe angetriebenen Rollbahnen können auf 1 m horizontale Länge gegen etwa $^1/_3$ m, höchſtens aber 20 ° gegen den Horizont ſteigen oder fallen, natürlich auch horizontal liegen und durch Umſchaltung des Anlaſſers in der einen oder anderen Richtung benutzt werden.

Ferner ſtellt die Firma eine außerordentlich einfache, gebremſte Rollbahn aus, welche ſich zum ruhigen Niederlaſſen von Flaſchenkaſten oder ſchweren Verſandkiſten bis zu 20 ° Neigung vorzüglich eignet und gegenüber den mechaniſchen Niederlaßeinrichtungen den Vorzug der Billigkeit hat. Das Bremſen geſchieht durch einen ſchmalen Lederriemen, der an einem Ende an dem Rahmen der Rollbahn befeſtigt iſt. Dann läuft der Riemen über die erſte, dritte und fünfte Rolle unten durch, über die zweite, vierte uſw. Rolle ober darüber weg. Am anderen nach unten hängenden Ende iſt ein kleines Belaſtungsgewicht angehängt, das den ſchmalen Riemen gegen die Walzen feſt anzieht und auf dieſe Weiſe dieſelben bremſt.

Die *Superſanum-Werke H. Lafrenz*, Hamburg 15, zeigten präparierte Korken.

Die im Handel befindlichen Korke, mag die Technik ſie äußerlich noch ſo anſehnlich geſtalten, ſind als Verſchlußmaterial oft nicht einwandfrei und verurſachen im Brauereibetrieb manchmal recht empfindliche Störungen. Die Urſachen dieſer Störungen ſind darin zu ſuchen, daß:

---

[1] Wochenſchrift f. Br. 1913, Nr. 28: Über den Einfluß der Luftfeuchtigkeit uſw.

1. die Poren der Korken, Korkſcheiben uſw. Verunreinigungen (Korkmehl) enthalten;
2. die Korken uſw. außer auf ihrer Oberfläche auch im Innern mit mikroorganiſchen Lebeweſen, insbeſondere mit Schimmelpilzen behaftet ſind;
3. die Korken uſw. vielfach luftdurchläſſig ſind;

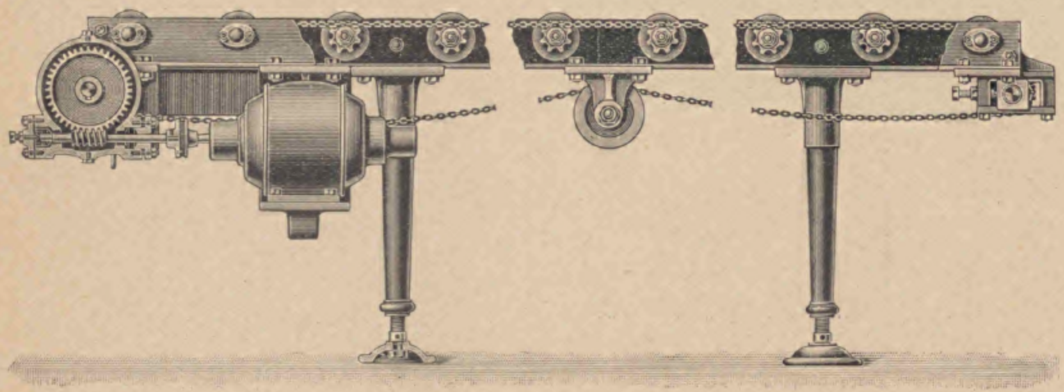


Abb. 26. Antrieb für eine Rollbahn von vorm. J. C. Freund u. Co. in Charlottenburg.

4. die Korken uſw., um ſie für die Verkorkung geeignet zu machen, gebrüht oder wenigſtens eingweicht werden, wodurch die in ihnen enthaltenen Unreinigkeiten beim Zuſammenpreſſen durch die Korkmaſchine direkt in den Faß- oder Flaſcheninhalt gelangen, bzw. durch längeres Lagern von dem Flaſcheninhalt aus dem Korken herausgeſogen werden.

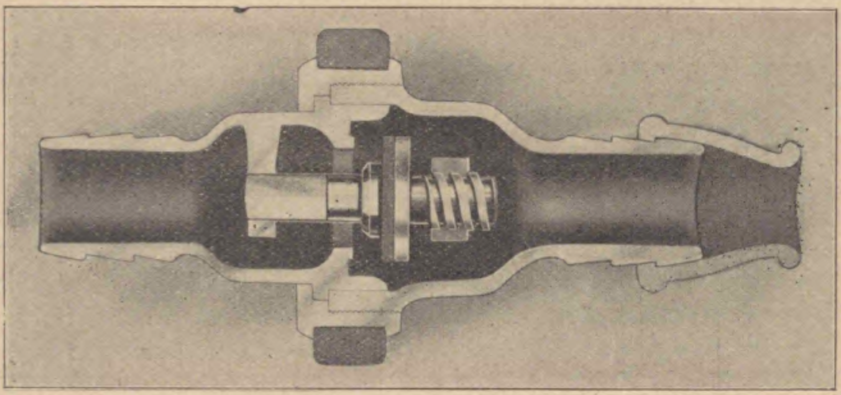


Abb. 27. Schlauchſpritzventil von E. M. Zahn in Berlin.

Durch ein beſonderes Verfahren, das die Firma **Lafrenz** anwendet, deſſen Weſen ſie aber natürlich nicht preisgibt, ſollen dieſe Übelſtände beſeitigt werden.

Wie die ausgeſtellten Korke bewieſen, bringt es **Lafrenz** ſogar fertig, alte Korken ſo aufzuarbeiten, daß ſie wie neue ausſehen und anſcheinend ganz deren Eigenſchaften beſitzen.

Es wäre demnach wohl anzuempfehlen, wenn nach dieſem **Lafrenz**ſchen Superſanumverfahren Verſuche ſeitens der Brauinduſtrie angeſtellt würden.

Die Brauereiarmaturenfabrik E. M. **Zahn**, Berlin SW. 68, zeigte ein neues Schlauchſpritzventil (Waſſerſparer [Abb. 27]). Schon durch eine Viertel- oder halbe Drehung iſt es leicht zu öffnen und zu ſchließen. Da bei den bisher auf den Markt gebrachten Abſperrorganen der Brauer darauf verzichten mußte, den Strahl von Hand zu zerſtreuen, wie er es bisher mit den Gummiſchläuchen tat, iſt an der Mündung des Ventils ein Gummimundſtück angeordnet, das dem Brauer geſtattet, nach altem Brauch den Strahl mittels Fingerdruckes zu regulieren. Um durch Hinwerfen der Ventile jede Beſchädigung der Glasemaille von Tanks oder der Fließböden zu verhindern, iſt das Ventil mit einem Schutzring aus Paragummi verſehen, der in Gemeinſchaft mit dem Gummimundſtück das Ventil an den vorſpringenden Stellen mit einem elaſtiſchen Schutze verſieht. Außer der Waſſererſparnis iſt ein weiterer Vorteil des Ventils, daß es auch die teuren Spritzſchläuche ſchont, da das bisher übliche Umknicken des Schlauches und Überziehen eines Ringes fortfällt. Die Inſtandhaltung des Ventils iſt ſehr einfach, da bei Undichtwerden nur eine neue Lederdichtung einzulegen iſt.

Die Firma J. A. **Topf & Söhne**, Erfurt, war vertreten mit einem Apparat zur Trocknung von Getreide und Sämereien, ſowie zur Nachtrocknung von Malz.

Die Trocknung erfolgt im Gleichſtrom. Das Trockengut liegt in Schichten von 40 bis 45 cm auf Horden von Drahtgeflecht und rutſcht auf dieſen in ſteter Bewegung abwärts. Durch beſondere Formen der Einbauten wird eine gleichmäßige Bewegung des Trockengutes und damit eine gleichmäßige Trocknung erreicht. Der Faſſungsraum des Apparates iſt derart bemeſſen, daß jedes Korn bei normaler Leiſtung über zwei Stunden braucht, um vom Einlauf zum Auslauf zu gelangen. Während dieſer Zeit iſt es ſtändig der Einwirkung des Trockenluftſtromes ausgeſetzt. Der Auslaß wird von einem durch Exzenter angetriebenen Schieber bewirkt. Die Regelung der Auslaufmenge erfolgt durch Änderung der Tourenzahl des Auslaufſchiebers. Zu dieſem Zweck iſt auf der Antriebswelle des Schiebers eine Stufenſcheibe angebracht, ſo daß eine Leiſtungsregelung durch einfaches Umlegen des Antriebsriemens erzielt wird. Die Trockner werden durch Zuſammenſetzung von unter ſich gleichen Einzelelementen in jeder verlangten Größe von 5 Ztr. Leiſtung pro Stunde aufwärts ausgeführt. Die Zuſammenſetzung der Elemente kann durch Aufeinanderſetzen oder Nebeneinanderſetzen erfolgen, ſo daß der Einbau in jeden Raum erfolgen kann. Die Erwärmung der Trockenluft erfolgt durch Dampfheizung oder durch indirekte oder direkte Beheizung mittels Feuer.

Der Betrieb des Apparates geht vollſtändig ſelbſttätig vor ſich; die Bedienung beſchränkt ſich auf eine Temperaturkontrolle in Intervallen von mehreren Stunden.

Bisher hat man verſucht, die in den Faß- und Flaſchenreinigungshallen entſtehenden Wraſenmengen mittels einfacher Abſaugung zu beſeitigen, was jedoch ſelten den gewünſchten Erfolg hatte, da die ſo abgeſaugte Luft durch zuſtrömende kalte Luft erſetzt wurde und hierdurch eine neue Wraſenbildung ſich ergab.

Die Firma J. A. **John, Aktiengeſellſchaft** in Erfurt-Ilversgehofen, hatte für dieſe Aufgabe eine Anlage ausgeſtellt, die wie folgt gebaut iſt: Mittels eines Ventilators wird in einem Heizapparat erwärmte Luft in die Reinigungshalle eingeführt; dieſe erwärmte Luft hat einen ſehr geringen relativen Feuchtigkeitsgehalt und beſitzt infolgedeſſen die Befähigung, den ſich an den Verdunſtungsflächen bildenden Wraſen aufzuſaugen, ſo daß in dem betreffenden Raume der Wraſen verſchwindet und Niederſchläge an Wänden und Decken ſich nicht bemerkbar machen. Es wird alſo keine Luft abgeſaugt, ſondern eingepreßt, und dieſe dann durch Schlote auf dem kürzeſten Wege ins Freie geleitet. Eine derartige Anlage iſt bereits bei der Schultheiß' Brauerei in Berlin eingebaut.

Ferner zeigte die Firma John einen eiſernen haubenförmigen Flaſchenkaſten (Abbildung 28). Dieſer ſetzt ſich zuſammen aus einem gewöhnlichen, eiſernen, verzinkten Flaſchenkaſten und einer Haube mit vier Füßen. Die Haube beſteht wiederum aus einem dem Boden des Flaſchenkaſtens entſprechenden Deckel, ebenfalls verzinkt, mit vier, unter ſich wieder durch Traverſen verbundenen Füßen, die oben über dem Boden etwas herausragen, wobei ſie gleichzeitig eine Auflage bilden, ſo daß ein zweiter Kaſten ſicher aufgeſetzt werden kann. Mit den vier Füßen wird die Haube in die Eckfächer des Kaſtens geſtellt, wodurch ein ſicherer Halt gewährleiſtet wird. Der Kaſten ſoll als Erſatz für Deckelkiſſen dienen. Der beſondere Vorteil liegt darin, daß der Haubenkaſten ohne Haube als gewöhnlicher Kaſten für den Stadtflaſchenbierwagen mitbenutzt werden kann.

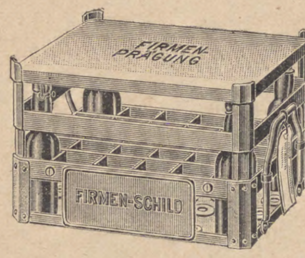
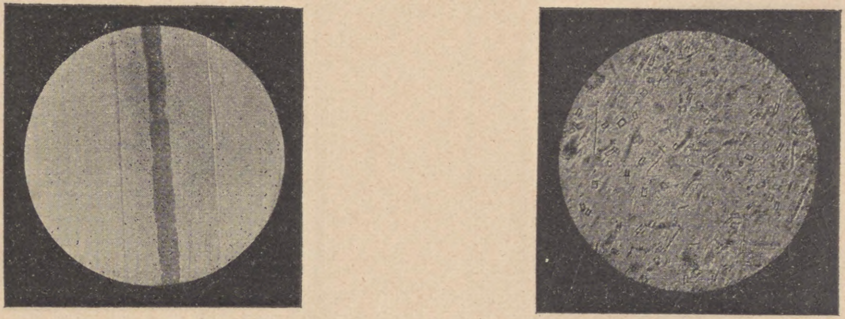


Abb. 28. Eiſerner Hauben-ſflaſchenkaſten
von J A. John, Erfur
Ilversgehofen.



Menſchliches Haar 1 : 100

Kieſelgur 1 : 100

Abb. 29 und 30. Vergleich zwiſchen der Struktur eines Kieſelgurfilters mit einem menſchlichen Haar (der dunkle Streifen iſt der Haarkanal des Haares).

Rob. Wagner, Chemnitz, Annaberger Straße 282 a, brachte wiederum ſeine bekannten, eiſernen Flaſchenkäſten „Luna" zur Ausſtellung.

Die „Hanſa", Cement- und Filterwerke m. b. H., ſtellten ein Feinfilter aus, das in ſeiner Bauart und Wirkung dem ſchon wiederholt genannten Berkefeldfilter ſehr ähnelt. Die Filterkerzen werden aus demſelben Material hergeſtellt. In Deutſchland dienen dieſe Filter vor allen Dingen zum keimfreien Filtrieren des zum Hefewaſchen und Gefäßſpülen beſtimmten Waſſers, in Amerika werden ſie neuerdings dazu benutzt, um Bier, welches in Flaſchen gefüllt werden ſoll, zu ſterilisiern. Sie ſollen alſo das bisher übliche Paſteuriſieren erſetzen. Die Verſuche über die letzte Verwendung ſind noch nicht abgeſchloſſen, während die Filter zum Reinigen des Waſſers zu Spülzwecken und zum Hefewaſchen ſich als brauchbar erwieſen haben.

Das Prinzip der Kerzenfilter iſt ja zur Genüge bekannt. — Das Waſſer wird gezwungen, die Wand aus einer aus poröſen Stein angefertigten Röhre zu durchdringen. Die Zuſammenſetzung des Kunſtſteines, aus welchem dieſe Röhre hergeſtellt wird, iſt natürlich ausſchlaggebend für die Güte der Filterkerzen. Die Hanſakerzen werden aus Kieſelgur, wie die Berkefeld-Filterkerzen, hergeſtellt. Kieſelgur beſteht, wie bekannt, aus den Kieſelſäureſchalen mikroſkopiſch kleiner Lebeweſen, die vor Jahrtauſenden in ungeheuren Mengen im Waſſer lebten und deren Überreſte heute große Lager in der Lüneburger Heide bilden. Die Form dieſer Schalen wird bei der Herſtellung des Hanſa-Filtermaterials nicht zerſtört, ſondern dieſe werden zuſammengebacken. Dadurch entſtehen maſſenhaft kleine Poren in dem Stein, durch welche das Waſſer bei der Filtration hindurchgedrückt wird. Die Poren ſind ſo eng, daß Bakterien, Hefezellen uſw. nicht in ſie eindringen können.

Die Abb. 29 und 30 veranſchaulichen ein menſchliches Haar und ſolche Kieſelgurſkelette in gleicher Vergrößerung. Die enorme Kleinheit der Kieſelgurinfuſorien iſt deutlich erſichtlich.

Die eben beſchriebenen Kerzen werden bis zu 40 Stück in Apparaten vereinigt und mehrere Apparate können bei größerem Waſſerbedarf wieder zu Batterien zuſammengeſtellt werden.

Guſtav Hilbert, G. m. b. H., Stettin Gieſebrechtſtr. 5, zeigte eine vollſtändig in ſich geſchloſſene Flaſchenreinigungsanlage (Abb. 31), beſtehend aus muldenförmigen Einweichbecken, in welchem 10 Einſatzwagen, mit je 60—65 Flaſchen belegt, zwangsweiſe durch das Weichwaſſer in 20—30 Minuten getrieben werden, darüber gebauter Zwillingsmaſchine mit Nachſpülapparat und dem zur Betriebskraft $^{1}/_{3}$ PS. benötigten Motor.

Die Anordnung der einzelnen Weichkäſten iſt aus der Abbildung ohne weiteres erſichtlich. Die Reinigungsmaſchine iſt über dem Einweichkaſten direkt befeſtigt.

Die Maſchinenfabrik Holſtein & Kappert in Dortmund hatte eine umfangreiche Ausſtellung ihrer bekannten Flaſchenreinigungs- und Füllanlagen veranſtaltet. Neben kleineren Maſchinen für mittlere und kleine Betriebe waren beſonders völlig ſelbſttätig arbeitende Anlagen für die größten Leiſtungen gut vertreten. Die Maſchinen dürften in ihrer Geſamtwirkſamkeit den berühmten amerikaniſchen Maſſenleiſtungsmaſchinen kaum nachſtehen, ſie in mancher Hinſicht aber noch übertreffen.

Neben manchen Neuerungen und Verbeſſerungen führte die Firma eine neue ſelbſttätige Etikettiermaſchine vor, bei welcher eine beſondere Sorgfalt auf geringen Klebſtoffverbrauch gelegt war.

Hans Schanderl, Potsdam, ſtellte Regulier- und Kontrollhähne für Gärbottichkühler aus. Der Regulier- oder Einlaufhahn zeichnet ſich dadurch aus, daß im Küken ein langer Querſchlitz vorhanden iſt, welcher die genaue Einſtellung der Kühlwaſſermenge ermöglicht. Die Temperatur in der gärenden Flüſſigkeit kann dadurch ſicherer geregelt werden, und dies iſt namentlich für große Gärgefäße ſehr von Vorteil. Der Kontroll- oder Auslaufhahn iſt ein Dreiweghahn, welcher ſowohl geſtattet, ev. im Kühler befindliche Luft aus demſelben herauszulaſſen, ohne den Schlauch abſchrauben zu müſſen, als auch zu ſehen, wieviel Kühlwaſſer durch den Kühler läuft (Abb. 32 und 33).

Außerdem bringt Schanderl noch einen Waſſerſpritzhahn auf den Markt. Wie aus der Abb. 34 zu erſehen, iſt an einem Hahnküken eine Schlauchtülle angebracht. Das Hahnküken iſt an der verjüngten Stelle geſchloſſen und hat einen ſeitlichen Ausgang. Das Hahngehäuſe hat 2 Auslässe, welche parallel zur Längsachſe des Hahnes liegen. Je nachdem die eine oder andere oder beide Öffnungen im Gehäuſe mit der Öffnung im

Rücken ſich deckt, gibt es einen feinen oder einen ſtarken Strahl oder es läuft Waſſer aus beiden Öffnungen zugleich. Es kann alſo mit dieſem Hahn beliebig viel oder wenig Waſſer gegeben werden und durch einfache Drehung wird es dann geſchloſſen.

Einen Zugregler und Kohlenſparer brachte die **Rauchſauger- & Rußfänger-Geſellſchaft m. b. H.**, Berlin SW. 61, Gitſchinerſtr. 12, zur Ausſtellung.

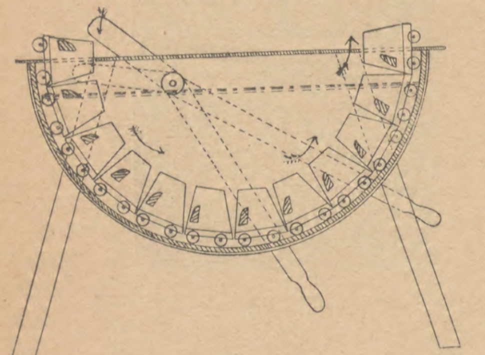


Abb. 31. Weichkaſten von G. Hilbert, Stettin.

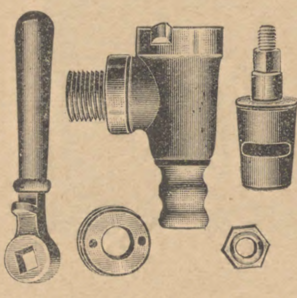


Abb. 32. Regulierhahn für Gärbottichkühler von H. Schanderl, Potsdam.

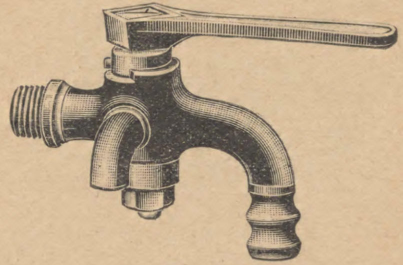


Abb. 33. Kontrollhahn für Gärbottichkühler von H. Schanderl, Potsdam.

Die Klagen über zu hohen Koksverbrauch bei Zentralheizungen und Warmwaſſer-Verſorgungsanlagen ſind bekannt. Mit zahlreichen Vorrichtungen und Apparaten iſt verſucht worden, dieſem Übelſtande zu ſteuern, aber vereinzelt nur ſind die Fälle, in denen erreicht wurde, worauf es ankommt. Und das iſt nur zu erklärlich, denn jede Feuerungsanlage iſt bezüglich des Verbrennungsprozeſſes abhängig von der jeweiligen Witterungslage. Selbſt bei ſorgfältigſt ausprobierter Einſtellung guter Reguliervorrichtungen, ſofern ſolche überhaupt vorhanden ſind, ändert ſich der zuvor befriedigend regulierte Kohlenverbrauch, indem er ſich erheblich ſteigert, wenn z. B. die Außentemperatur plötzlich ſinkt, oder wenn ſich der Wind verſtärkt. Mit Eintritt der veränderten Witterungslage müßte man notgedrungen alſo von Neuem regulieren. Selten aber werden die Fälle ſein, in denen die erneute Regulierung ſofort pünktlich und der veränderten Witterungslage entſprechend vom Heizer verrichtet werden kann. Die beſten Reguliereinrichtungen und alle ſogenannten Kohlenſparer, welche von Hand bedient werden, ſind der größeren oder geringeren Zuverläſſigkeit des Heizers überantwortet. Dieſe Übelſtände ſoll der ausgeſtellte Apparat beſeitigen.

Abb. 35 zeigt die Anordnung des Apparates bei einer Zentralheizungsanlage, wobei bemerkt ſei, daß es keine Rolle ſpielt, ob der Apparat horizontal oder vertikal eingebaut wird.

Der Fuchs der Feuerungsanlage, welcher kurz vor ſeiner Einmündung in den Schornſtein von dieſem durch einen Schieber abgeſchloſſen wird, wird mit einem feuerfeſten, den Fuchs mit dem Schornſtein verbindenden Rauchkanal d verſehen. In dieſem befindet ſich ein Metallſtab f.

Steigert ſich infolge Sinkens der Außentemperatur oder aus irgend welchen anderen Gründen der Verbrennungsprozeß in der Feuerungsanlage, alſo auch ihr Koksverbrauch, ſo ſteigert ſich auch die Temperatur der Verbrennungsgaſe, welche den in dem feuerfeſten Rauchkanal befindlichen Metallſtab f beſtreichen. Hierdurch dehnt ſich dieſer aus, bewirkt eine Bewegung des Hebelſyſtems g l und damit ein Schließen der Droſſelklappe i; die Folge hiervon iſt, daß der Abzug der Verbrennungsgaſe ſich verringert, der Verbrennungsprozeß läßt nach, der Koksverbrauch geht zurück, die Temperatur der Verbrennungsgaſe im Rauchkanal vermindert ſich gleichzeitig, der Metallſtab zieht ſich zuſammen, die Droſſelklappe öffnet ſich wieder und ſtellt ſich ſo ein, wie es der herrſchenden Witterungslage entſpricht, ſo daß weder ein zu hoher noch ein zu geringer Koksverbrauch vorhanden iſt. Ob der Apparat indeſſen das hält, was man ſich von ihm verſpricht, muß wohl noch die Zukunft lehren.

Die Firma **Adolph Saurer** in Lindau i. B. hatte ein Modell ihrer Automobil-Laſtwagen ausgeſtellt. Vor dem Ausſtellungsgelände wurden verſchiedene Saurer-Laſtwagen den Intereſſenten vorgeführt, zum Teil ſolche, die bereits an Brauereien verkauft waren.

Die kleinſte von der Firma Adolph Saurer für Brauereizwecke gebaute Type iſt der 2 Tonnen Wagen. Hier erfolgt die Kraftübertragung von dem 30 PS leiſtenden Motor durch eine Kardanwelle.

Beſonderes Intereſſe erweckte ein ausgeſtellter 5-Tonnen-Laſtwagen mit vom Motor angetriebener Kippvorrichtung. Dieſe Ausführung des Oberbaues eignet ſich ſpeziell dann, wenn es ſich um den Transport von Kohlen, Sand, Ziegeln, Schotter und dergl. handelt. Die Verwendung der Kippvorrichtung ergibt eine weſentliche Verkürzung der Entladezeit, alſo eine Ausnützung des Laſtwagens, beſonders dann, wenn, wie im vorliegenden Falle, das Kippen der Ladebrücke durch den Motor erfolgt.

Die **Taxameter-Fabrik Weſtendarp & Pieper**, Berlin, Mauerſtr. 86/88, brachte einen neuen Kontroll- und Regiſtrier-Apparat für Fuhrwerk aller Art — Auto und Geſpannwagen — zur Ausſtellung.

Der Apparat bringt auf einem 24 ſtündigem Zifferblatt mittels prägnantem Stechverfahren in verſtändlicher, klarer, bei großen wie bei geringen Geſchwindigkeiten durchaus überſichtlicher Form alle Fahrtvorgänge zum Ausdruck, und zwar die Zeit der Abfahrt, die Zeitdauer und jeweilige Geſchwindigkeit der einzelnen Fahrten, die Länge der einzelnen Wegſtrecken, die Geſamtlänge des zurückgelegten Weges, die Zeit und Dauer jeden Aufenthaltes und die Zeit der Heimkehr.

Ein Uhrwerk dreht mit Uhrgeſchwindigkeit eine aus durchſichtigem Stoff hergeſtellte, große Regiſtrierſcheibe, eingeteilt in 24 Stunden, jede Stunde in Abſchnitten von 10 Minuten, die Nachtſtunden von 6 Uhr abends bis 6 Uhr morgens ſchattiert. Sobald der Wagen fährt, durchlocht das vom Wagenrad angetriebene Stechwerk des Apparates mittels ſeines auf- und abwärtsgehenden Stiftes die Scheibe je einmal nach 125 m. Jede Aufwärtsbewegung ſtellt mit deutlich ableſbaren Lochungen eine Wegſtrecke von 5 km dar, jede Abwärtsbewegung desgleichen, alſo jeder beendete Winkel: 10 km. Je größer die Fahrgeſchwindigkeit des Wagens, um ſo ſpitzer und enger geſtalten ſich die Winkel des Diagramms und umgekehrt. Die jeweilige Fahrgeſchwindigkeit iſt ſomit aus der Geſtalt der Markierung ohne Weiteres erkennbar.

Sobald der Wagen hält, ruht das markierende Stechwerk, während an der fortſchreitenden Regiſtrierſcheibe nunmehr die unterbrochene Markierung den Zeitpunkt und die Dauer des Aufenthaltes deutlich erkennen läßt. Als Parallel-Kontrolle zu den auf der Regiſtrierſcheibe markierten Wegſtrecken zeigt ein bei geſchloſſenem Apparat auch von außen ablesbarer Kilometer-Zähler die durchfahrene Geſamt-Kilometer-Strecke an.

Eine willkürliche Änderung oder Fälſchung der Aufzeichnungen iſt ausgeſchloſſen. In gleicher Weiſe iſt auch die Transmiſſion gegen unbefugten Eingriff geſichert, und zwar ſelbſttätig dadurch, daß die Verkupplungshülſe, welche die Verbindung der Welle mit dem Apparat umſchließt und ſichert, automatiſch feſtgehalten wird durch den Gehäuſe-Verſchluß.

Die Anbringung des Apparates am Wagen geſchieht an beliebiger Stelle, am beſten und gebräuchlichſten vor dem Fahrerſitz. Der Antrieb erfolgt, wie bei den bekannten Taxameter-Apparaten, mittels flexibler Welle durch das Rad, an Automobilen praktiſch durch dasjenige, welches nicht vom Motor angetrieben wird, beim Geſpannwagen durch das Hinterrad. Die Montierung iſt einfach und kann von jedem Schmied an Hand der verſtändlichen Montierungsanweiſung in funktionsſicherer Weiſe ausgeführt werden.

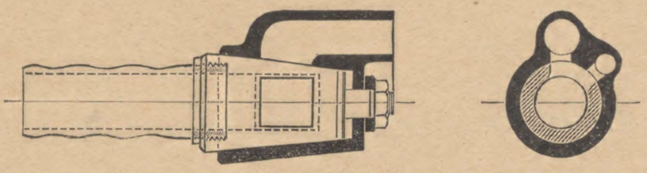


Abb. 34. Waſſerſpritzhahn für Schlauchanſchluß von H. Schanderl, Potsdam.

Die Firma Pferde-Fütter-Automaten-Vertrieb Georg Schneider, Bielefeld, ſtellte den bereits im Jahre 1912 im Betriebe vorgeführten Pferde-Fütterautomaten „Pfag“ wieder aus. über die Konſtruktion haben wir bereits in Nr. 13 vom 29. März 1913 berichtet, und können wir uns heute darauf beſchränken, die Neuerungen zu erwähnen.

Inzwiſchen bringt genannte Firma auch den Doppelfütterer heraus, d. h. einen Apparat, der zugleich 2 Pferde füttert. Unter der Trommel befindet ſich eine verſtellbare Scheidewand, welche das Futter in 2 Hälften den nach beiden Futtertrögen mündenden Zuleitungsröhren zuteilt. Die Verſtellbarkeit der Scheidewand ermöglicht eine verſchieden große Bemeſſung der Futterration für die beiden Pferde. Der Doppelfütterer wird ſtets erhöht über die Krippe auf eine Konſole geſetzt, wobei man ſich den jeweiligen Stallverhältniſſen anpaßt. Wenn die Futtertröge aber nicht zu weit voneinander liegen, ſo ſtellt man den Automaten nur 35—50 cm über die Krippe und untermauert ihn.

Sodann wird der Fütterautomat „Pfag“ neuerdings mit automatiſcher Tränke verbunden. Die in der Krippe eingemauerten oder an der Krippe oder Trennwand befeſtigten Tränkbecken werden durch ein Zuflußrohr verbunden und an einen Schwimmerkaſten angeſchloſſen. Alle Becken münden mit einem einfachen Meſſingventil in ein gemeinſchaftliches Abflußrohr und ſind ſomit im Augenblick und leicht zu reinigen.

Ganz neu war eine Glühlampe der Spardaran G. m. b. H., Berlin, Alexandrinenſtr. 105/106.

Die unter dem Namen Eſſolampe neuerdings auf den Markt gebrachte Metallfadenlampe beſitzt die aus Abb. 36 erſichtliche Halterung des Leuchtfadens. Letzterer iſt horizontal um drei vertikale Glasſtäbchen geführt, die den Raum eines dreiſeitigen Prismas mit ſchmalen Seitenflächen begrenzen. Durch dieſe Anordnung werden verſchiedene Vorteile erzielt. Zunächſt iſt der Leuchtdraht auf dieſe Weiſe in kurzen Abſtänden gelagert, und ſeine mechaniſche Widerſtandfähigkeit hat dadurch gewonnen.

Eine gute Lampe ſoll nun nicht nur mit einer gegebenen Strommenge möglichſt viel Licht erzeugen, ſie hat letzteres auch zum größten Teil dorthin zu werfen, nach unten, wo es benötigt wird, eine Forderung, der die bisherigen Metallfadenlampen nur unvollkommen entſprechen. Um dieſem übelſtand zu ſteuern, hat z. B. die Geſchäftsſtelle für Elektrizitätsverwertung ein allerdings primitives Mittel angegeben, wie ſich eine Verbeſſerung der Flächenhelligkeit unterhalb einer Lampe oder eines Beleuchtungskörpers erzielen läßk. Statt die letztere einfach ſenkrecht nach unten hängen zu laſſen, ordnet man ſie nämlich beſſer horizontal an, ſo daß die Leuchtfäden ſich parallel zu der zu beleuchtenden Fläche befinden. Denſelben Zweck erzielt man ungezwungen und vollkommener mit der neuen Lampe, bei der die Leuchtfäden von vornherein die für die Erzielung der günſtigſten Flächenbelichtung horizontale Anordnung beſitzen. Durch die enge parallele Führung der Fäden wird ferner das Licht ſtärker konzentriert als in der normalen Metallfadenlampe. Die Konzentration des Lichtes macht ſich in der Nähe der neuen Lampe durch einen ſtärkeren Lichthof bemerkbar. Vergleicht man nun zwei Lampen von nominell 100 HK miteinander, ſo liefert nach Angaben der anfangs genannten Firma das ältere Syſtem unmittelbar unter der Lampe 15 HK gegen 105 HK der Eſſolampe. Unter einem Winkel von 60°, wo die alte Metalldrahtlampe knapp 65 HK Helligkeit entwickelt, beſitzt die nominell 100 HK-Eſſolampe ein Helligkeitsmaximum von 100 HK. Was bei der gewöhnlichen Metallfadenlampe erſt durch die beſondere Form der Beleuchtungskörper und Reflektoren erreicht wird, ergibt ſich bei der Eſſolampe allein durch die Anordnung des Leuchtfadens.

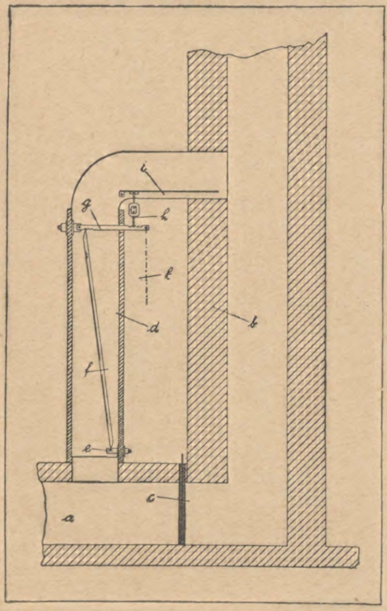


Abb. 35. Selbſttätiger Zugregler der „Rauchſauger- und Rußfänger-G. m. b. H.“, Berlin.

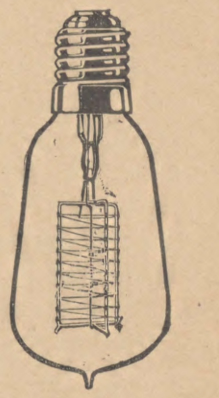


Abb. 36. Eſſometalldrahtlampe.

Die neue Lampe beſitzt im übrigen ähnliche Geſtalt wie die bisherigen Metallfadenlampen, nur weiſt ſie in faſt allen Kerzenſtärken kleinere Abmeſſungen als dieſe auf.

Ein gutes Steinpflaſter ſtellten die Deutſchen Keramit-Werke, Akt.-Geſ., in Hervest-Dorſten aus.

Der heutige Induſtriebetrieb fordert gute Bodenbeläge. Dieſe nur notdürftig zu unterhalten, iſt jetzt nicht mehr wirtſchaftlich. Jeder Betriebsleiter muß heute an einen guten Bodenbelag große Anſprüche, in erſter Linie bezüglich der Haltbarkeit in Verbindung mit Wirtſchaftlichkeit und in zweiter Linie bezüglich der Sauberkeit und Geräuſchloſigkeit, ſtellen.

Daß Zementbeläge in der Induſtrie oft unwirtſchaftlich ſind, iſt eine alte Erfahrung und wird durch die großen Reparaturen, die jeder fortdauernd an ſolchen Zementbelägen auszuführen hat, erwieſen. Aſphaltbeläge weiſen namentlich bei Induſtrien mit heißen Wäſſern oder mit großer Reibungsbeanſpruchung einen ſtarken Verſchleiß und dadurch bedingt große Unterhaltungskoſten auf; ganz abgeſehen davon, daß ſie bei feuchten Betrieben glatt und ſchlüpfrig werden. Das Holzpflaſter zeigt ebenfalls ſtarke Abnützung; es iſt meiſtens feucht und ſtellt für Betriebe, die auf bakterienfreie Böden ſehen müſſen, immerwährende Infektionsherde dar.

Aus allen dieſen Gründen hat die Induſtrie ſich wiederholt mit mehr oder weniger Erfolg auf die Herſtellung künſtlicher Steine für Pflaſterungen und Bodenbeläge geworfen, um die Vorzüge der verſchiedenſten Pflaſtermaterialien in einem Material zu vereinigen. Die Löſung dieſer Aufgabe ſcheint den Keramitwerken gelungen zu ſein.

Keramit iſt ein Hartgeſtein, welches künſtlich hergeſtellt wird. Es zeigt bei Härtegrad 9 höhere Feſtigkeit als Naturgeſteine und weit größere Zähigkeit als alle dieſe. Die Bruchgrenze von Keramit iſt rund 5000 kg pro qcm, während beſter Granit nur 2500 kg, beſter Baſalt ca. 2400 kg pro qcm ergibt.

Die regelmäßige Form der einzelnen Keramitſteine ergibt bei Pflaſterung eine gleichmäßige Oberfläche. Das Keramitpflaſter iſt ſehr widerſtandsfähig, nicht ſchlüpfrig, ſtaubt nicht, iſt leicht rein zu halten und weiſt nur eine ganz geringe Abnutzung auf. Dem Fuße bietet Keramit immer eine trittſichere Fläche.

Das Legen des Pflaſters erfolgt auf Betonunterlage mit 2 cm ſtarker Sandauflage; bei Straßen mit ſchwerem Laſtenverkehr kommt eine ca. 15—20 cm ſtarke Betonſchicht, bei leichtem Laſtenverkehr eine ſolche von ca. 10 cm zur Ausführung. Falls die Pflaſterung vom Betriebe bzw. vom Verkehr auf die Dauer von mindeſtens 14 Tagen abgeſchloſſen werden kann, werden die Fugen mit Portlandzement vergoſſen; muß jedoch die Pflaſterung ſofort benutzt werden, ſo wird als Ausgußmaterial eine Aſphaltmaſſe verwendet.

Die Armaturenfabrik von Klein Schanzlin & Becker, in Frankenthal (Rheinpfalz), zeigte außer ihren bekannten Armaturen eine neue Zentrifugalpumpe, als Bierdruckregler ausgebildet. Die Pumpe iſt unmittelbar mit einem Elektromotor gekuppelt. Weitere Ausſtellungsgegenſtände der Firma bildeten, eine Una-Kolbenpumpe und eine Ventil-Luftpumpe, mit einer Vorrichtung verſehen, welche den Luftzutritt zur Pumpe abgeſperrt und damit die Luftfördermenge und zugleich den Kraftbedarf der Pumpe verringert, ſobald der Brauerei-Betrieb nicht die ganze Luftmenge verbraucht, welche die Luftpumpe ſchaffen kann. Die Vorrichtung beſteht aus einem ſelbſttätig wirkenden Abſperrventil welches in die Saugeleitung der Pumpe eingeſchaltet wird. Ihr Hauptvorteil beſteht in einer Kraftersparnis bei geringem Luftbedarf.

Die in der Kampagne 1912/13 unterſuchten Malze.

Von **E. Weber.**

In der Kampagne 1912/13 wurden im analytiſchen Laboratorium 5634 Gerſtenmalze und 33 Weizenmalze unterſucht; in der vorhergehenden Kampagne hatten dagegen 4442 Gerſtenmalze und 22 Weizenmalze zur Unterſuchung vorgelegen. Die Anzahl der Malze iſt demnach um 1203 oder um 26,5 pCt. geſtiegen.

1. Gerſtenmalze. Von den unterſuchten Malzen waren geeignet (die Farbe iſt bezogen auf die zehnprozentige Laboratoriumswürze):

für hellgelbe **Biere**	0,17—0,25 ccm $\frac{1}{10}$ Normaljodlöſung	68 pCt.
„ gelbe **Biere** . .	0,26—0,33 ccm	16 „
„ goldgelbe **Biere** .	0,34—0,60 „	10 „
„ braune **Biere** . .	0,61—1,00 „	5 „
„ dunkelbraune **Biere** über	1,00 „	1 „

Außerdem wurden noch 33 Karamel- und Farbmalze unterſucht.

Die Prozentſätze der für hellgelbe und gelbe Biere geeigneten Malze betrugen:

1906/07 . .	83 pCt.
1907/08 . .	81 „
1908/09 . .	80 „
1909/10 . .	80 „
1910/11 . .	84 „
1911/12 . .	80 „
1912/13 . .	84 „

Die Art der Malzanalyſe wurde in folgender Ausführung gewünſcht:

	1907/08 bei pCt.	1908/09 bei pCt.	1909/10 bei pCt.	1910/11 bei pCt.	1911/12 bei pCt.	1912/13 bei pCt.
Mit Schrot und Mehl (ſog. ganze Analyſe)	53	51	50	45	43	43
Nur mit Schrot	19	17	17	20	19	19
Nur mit Mehl (Handelsanalyſe. . .	28	32	33	35	38	38

der eingeſandten Proben.

Die Waſſergehalt- und Extraktbeſtimmungen wurden mit wenigen Ausnahmen nach der Münchener Vereinbarung vom Jahre 1907 (ſiehe Jahrbuch der V. L. B., 10. Band, 1907, S. 249) ausgeführt. In den Ausnahmefällen wurden die Proben noch auf Wunſch der Einſender nach dem in dem betreffenden Betriebe üblichen Maiſchverfahren vermaiſcht, z. B. nach dem Vormaiſch- und Eiweißraſtverfahren. Nach dieſem Maiſchverfahren wurden höhere Extrakte erzielt als nach der Kongreßmethode.

Die nachſtehende Tabelle I gibt eine Zuſammenſtellung der mittleren, niedrigſten und höchſten Waſſer- und Extraktgehalte von den in der Kampagne 1912/13 unterſuchten Malzen.

Tabelle I.

Malze aus Gerſten der Ernte 1912 für		Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit Schrot pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit Mehl pCt.
Hellgelbe Biere Typus 17—25	Mittel	4,80	76,6	77,7
	Niedrigſt	2,33	71,5	72,1
	Höchſt	11,03	80,4	81,0
Gelbe Biere Typus 26—33	Mittel	4,43	76,4	77,6
	Niedrigſt	1,87	71,0	72,4
	Höchſt	10,93	79,5	80,5
Goldgelbe Biere Typus 34—60	Mittel	4,29	76,5	77,9
	Niedrigſt	1,73	71,6	73,4
	Höchſt	9,18	79,5	81,0
Braungelbe Biere Typus 61—100	Mittel	3,93	75,9	77,2
	Niedrigſt	1,73	70,1	71,8
	Höchſt	10,53	78,7	80,0
Braune Biere Typus über 100	Mittel	3,76	75,1	77,1
	Niedrigſt	0,89	71,6	72,8
	Höchſt	6,58	78,0	79,3

In der nachſtehenden Tabelle IIa ſind die extraktreichſten Malze aus der Ernte 1912 zuſammengeſtellt.

Die nachſtehende Tabelle IIb bringt dagegen zum Vergleich die beſonders extraktreichen Malze der Kampagne 1911/12.

Aus den Tabellen IIa und IIb ergibt ſich, daß die Malze der Ernte 1911 eine erheblich höhere Anzahl ganz beſonders extraktreicher Malze (über 80,5 pCt. Extraktgehalt in Mehltrockenſubſtanz) aufwieſen, als die Malze der Berichtskampagne.

Auf Grund ausführlicher Analyſen konnten von den Malzen, bei denen eine gute Auflöſung verlangt wurde,

	1912/13	1911/12
als fein	15 pCt.	28 pCt.
„ gut	50 „	55 „
„ befriedigend .	22 „	10 „
„ mittel . . .	9 „	4 „
„ mäßig . . .	2 „	2 „
„ gering . . .	2 „	1 „

beurteilt werden.

Tabelle IIa.
Beſonders extraktreiche Gerſtenmalze (Ernte 1912).

Malze für	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit		Verzuckerungszeit in Minuten
		Schrot	Mehl	
	pCt.	pCt.	pCt.	
Hellgelbe Biere Typus 17–25	5,30	78,7	80,0	
	5,06	78,9	80,0	10
	3,95	79,2	80,1	
	3,51	79,6	80,1	
	5,26	79,3	80,2	
	4,62	79,1	80,2	
	4,93	79,6	80,3	
	5,08	79,5	80,3	
	4,58	79,9	80,4	
	5,77	79,9	80,5	
	5,30	79,7	80,7	
	4,80	80,1	80,7	
	5,54	79,8	80,8	
	5,03	79,9	80,9	
	4,62	80,4	81,0	
Gelbe Biere Typus 26–33	4,50	—	79,8	
	4,34	79,5	80,1	
	5,25	78,9	80,2	
	4,36	79,5	80,5	
	5,70	79,3	80,6	
	6,42	—	80,8	
Goldgelbe Biere Typus 34–60	4,81	—	80,0	15–20
	4,25	—	80,1	
	4,73	—	80,2	
	4,37	—	80,2	
	4,76	—	80,3	
	5,38	—	80,4	
	4,90	—	80,5	
	3,96	—	80,6	
	5,64	—	80,6	
	4,82	79,6	80,7	
	5,13	—	80,7	
	5,74	—	80,8	
	4,93	—	80,8	
	4,10	—	80,8	
	4,53	—	81,0	
Braungelbe Biere Typus 61–100	3,78	77,9	79,0	
	4,29	—	79,1	
	3,82	—	79,2	
	3,80	78,4	79,3	
	3,76	78,5	79,4	
	5,02	78,6	79,5	
	4,44	—	79,6	
	3,20	78,9	79,9	
	5,44	78,9	80,1	
Braune Biere Typus über 100	3,98	77,8	79,0	
	4,04	78,0	79,1	
	4,15	—	79,3	

Tabelle IIb.
Beſonders extraktreiche Gerſtenmalze (Ernte 1911).

Malze für	Waſſergehalt	Extrakt in der Trockenſubſtanz bei Anwendung von		Verzuckerungszeit in Minuten
		Schrot	Mehl	
	pCt.	pCt.	pCt.	
	4,02	80,0	80,6	10
Hellgelbe Biere Typus 17–25	5,00	80,2	80,7	
	3,87	79,7	80,8	
	4,49	80,4	80,8	
	5,17	80,3	80,9	
	4,57	80,4	80,9	
	4,81	79,9	80,9	
	4,23	80,5	81,0	
	5,24	80,1	81,2	
	5,08	80,5	81,3	
	5,30	80,7	81,6	
	4,80	80,7	81,7	
	5,01	81,1	81,5	
	3,71	—	80,6	
Gelbe Biere Typus 26–33	3,02	80,2	80,7	
	1,63	80,5	80,7	
	3,85	80,4	81,1	
	4,77	80,4	81,1	
	3,90	80,7	81,7	
	4,42	79,5	80,5	15–20
Goldgelbe Biere Typus 34–60	4,18	—	80,6	
	4,15	—	80,7	
	4,17	—	80,8	
	3,08	—	80,9	
	4,31	—	81,0	
	3,97	80,5	81,1	
	3,95	80,6	81,2	
	4,47	—	81,5	
	4,86	—	83,7 !	
Braungelbe Biere Typus 61–100	3,28	79,4	80,1	
	4,79	79,3	80,3	
	5,53	79,7	80,4	
	4,42	79,5	80,5	
Braune Biere Typus über 100	3,32	78,0	79,1	
	2,63	78,4	79,6	
	3,27	79,2	79,7	

Die Qualität der 1912er Malze war demnach erheblich ſchlechter, als die der 1911er Malze. In der Kampagne 1911/12 wurden von uns 28 pCt. der ausführlich analyſierten Malze als „fein" bezeichnet, in der letzten Kampagne konnten dagegen nur 15 pCt., d. h. etwa halb ſo viel, dieſes Prädikat erhalten.

Die Auflöſung der Malze war:

	1912/13	1911/12
fein . . .	bei 8 pCt.	bei 22 pCt. der Malze
gut . . .	„ 52 „	„ 55 „ „ „
befriedigend	„ 34 „	„ 21 „ „ „
mehr oder weniger mangelhaft	„ 6 „	„ 2 „ „ „

Alſo auch die Auflöſung war bei den Malzen aus 1912er Gerſten ganz erheblich ſchlechter als diejenige der 1911er Malze. Im Berichtsjahre hatten nur 60 pCt. der Malze eine feine bzw. gute Auflöſung, während dies im vorausgegangenen Jahre bei 77 pCt. der Malze der Fall war.

Die Blattkeimentwicklung der 1912er Malze war länger als im Vorjahre, ließ jedoch auch bei einer ganzen Anzahl der Malze ſehr zu wünſchen übrig.

Mit Abſicht hergeſtellte ausgeſprochene Spitzmalze lagen in der vergangenen Kampagne nicht vor.

Der Eiweißgehalt der darauf unterſuchten Malze lag

		1912/13	1911/12
		Prozent der Malze	
unter 9 pCt.	Eiweiß in der Trockenſubſtanz	bei 1	2
zwiſchen 9 und 10 „		„ 4	17
„ 10 „ 11 „		„ 24	40
„ 11 „ 12 „		„ 46	38
„ 12 „ 13 „		„ 22	3
über 13 „		„ 3	0

Der Eiweißgehalt der Malze aus 1912er Gerſten war alſo bedeutend höher als der der 1911er Malze.

In der folgenden Tabelle IIIa ſind die mittleren Werte des Waſſergehaltes ſowie des Extraktgehaltes im Schrot und Mehl (auf Trockenſubſtanz berechnet) der in den letzten fünf Jahren unterſuchten Malze zuſammengeſtellt.

Aus dieſer Tabelle geht hervor, daß die Mittelwerte der Extraktgehalte bei allen Malzarten niedriger waren als im Vorjahre.

Die nun folgende Tabelle IIIb gibt eine Überſicht über die Bewegung des Waſſergehaltes der hellen Malze während des Berichtsjahres. Der Waſſergehalt wurde prozentualiſch geordnet.

In der folgenden Tabelle IIIc ſollen zum Vergleiche der Extraktgehalte der einzelnen Jahrgänge nur die im Feinmehl nach einheitlicher Methode (Münchener Vereinbarung 1907) unterſuchten Proben herangezogen werden; dies iſt alſo bei den Malzen der letzten fünf Jahre der Fall geweſen. Der Extraktgehalt iſt prozentual geordnet, weil dadurch die Differenzen zwiſchen den einzelnen Jahrgängen deutlich zum Ausdruck gebracht werden, während die Durchſchnittszahlen durch die extremen Werte zu ſehr beeinflußt werden.

Dieſe Tabelle iſt in der Tat ſehr inſtruktiv. Aus derſelben geht aufs deutlichſte hervor, ein wie großer Unterſchied zwiſchen den Extraktgehalten der beiden letzteren Malzjahrgänge beſteht. Die ſchon im vorigen Jahre von uns hervorgehobene Erſcheinung, daß immer ein

Tabelle IIIa.

Durchſchnittswaſſer- und -Extraktgehalte der Malze aus Gerſten der Jahre 1908 bis 1912.

Malze für	Aus Gerſten des Jahres	Mittel des Waſſer- und Extraktgehalts: Waſſergehalt pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit: Schrot pCt.	Extrakt in der Trockenſubſtanz mit: Mehl pCt.
Hellgelbe Biere Typus 17–25	1908	5,24	77,1	78,1
	1909	4,93	77,9	79,0
	1910	5,00	77,3	78,5
	1911	4,73	77,5	78,7
	1912	4,80	76,6	77,7
Gelbe Biere Typus 26–33	1908	4,98	76,6	77,4
	1909	4,92	77,0	78,1
	1910	4,79	76,8	78,0
	1911	4,29	77,2	78,4
	1912	4,43	76,4	77,6
Goldgelbe Biere Typus 34–60	1908	3,90	76,3	77,5
	1909	4,69	76,6	77,8
	1910	4,53	76,4	77,9
	1911	4,31	77,2	78,7
	1912	4,29	76,5	77,9
Braungelbe Biere Typus 61–100	1908	3,98	75,7	77,0
	1909	4,26	75,9	77,3
	1910	4,34	75,6	76,9
	1911	4,25	76,3	77,6
	1912	3,93	75,9	77,2

Tabelle IIIb.

Waſſergehalt der hellen Malze.

Monat	Geſamtzahl	Unter 4 pCt.		4,0 bis 4,5 pCt.		4,6 bis 5,0 pCt.		Über 5 pCt.	
		Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
September 1912	264	25	9,5	45	17,0	51	19,3	143	54,2
Oktober 1912	469	108	29,3	93	25,2	75	20,3	93	25,2
November 1912	415	95	22,9	126	30,4	83	20,0	111	26,7
Dezember 1912	452	112	25,3	137	31,0	87	19,7	106	24,0
Januar 1913	450	117	26,0	137	30,5	100	22,2	96	21,3
Februar 1913	425	88	20,7	136	32,0	110	25,9	91	21,4
März 1913	419	103	24,6	141	36,6	113	27,0	62	14,8
April 1913	498	93	18,6	153	30,8	122	24,5	130	26,0
Mai 1913	460	42	9,1	110	24,0	135	30,0	173	37,9
Juni 1913	446	25	5,9	83	19,4	111	26,1	207	48,6
Juli 1913	485	19	3,9	83	17,1	90	18,6	293	60,4
Auguſt 1913	388	8	2,1	47	12,1	74	19,1	259	66,7

Tabelle IIIc.

Extraktgehalt der hellen Malze in Mehltrockenſubſtanz. Jahrgänge 1908/09 bis 1912/13.

Jahrgang	Geſamtzahl	Unter 78 pCt.		78,0 bis 78,9 pCt.		79,0 bis 79,9 pCt.		80,0 bis 80,9 pCt.		Über 81 pCt.	
		Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.	Anzahl	pCt.
1908/09	2875	1418	49,3	1052	36,5	386	13,4	19	0,8	0	0
1909/10	2855	912	31,9	1089	38,1	701	24,5	146	5,1	7	0,4
1910/11	2949	953	32,3	1147	38,9	758	25,7	86	2,9	5	0,2
1911/12	2888	651	22,5	1160	40,2	766	26,5	266	9,2	45	1,6
1912/13	4073	2487	58,7	1117	28,1	394	10,6	73	2,5	2	0,1

extraktreiches Jahr mit einem extraktärmeren Jahr abwechſelt, wird auch durch das Jahr 1913 bekanntlich nicht unterbrochen werden.

Sehr häufig erhielten wir im Berichtsjahre recht betrübende Mitteilungen über Mehrverbrauch an Malz infolge des niedrigen Extraktgehaltes der Malze.

Nicht immer war jedoch nur die ſchlechte Ausbeute ein Grund zur Klage, ſondern vor allem wurde ſehr häufig ein niedriger Vergärungsgrad bemängelt. Hier gaben vor allem die Prüfung der betr. Malze durch das Diaphanoſkop ſowie die Beſtimmung von Maltoſegehalt und Endvergärungsgrad wertvolle Aufſchlüſſe. Durch die niedrigen Vergärungen wurde man förmlich dazu gedrängt, Maltoſebeſtimmungen auszuführen — leider iſt die Maltoſe in letzter Zeit ganz zu Unrecht etwas vernachläſſigt worden — und die erhaltenen Werte trugen dann auch mit dazu bei, die Urſache der niedrigen Vergärung aufzuklären. Dies wird durch die nachſtehenden Zahlenbeiſpiele erläutert:

Schon die Mittel-, Niedrigſt- und Höchſtzahlen der Maltoſegehalte zeigen erhebliche Unterſchiede:

	Maltoſe in 100 g Extrakt Ernte 1911	Maltoſe in 100 g Extrakt Ernte 1912
Pilſener Malze:		
Mittel	67,7	64,4
Niedrigſt	59,4	55,8
Höchſt	74,9	70,0
Wiener Malze:		
Mittel	65,1	62,7
Niedrigſt	53,1	52,5
Höchſt	65,1	62,7
Münchner Malze:		
Mittel	65,2	61,0
Niedrigſt	57,4	55,6
Höchſt	75,6	66,0

Noch deutlicher treten die Unterſchiede der beiden Jahrgänge hervor, wenn man die Maltoſegehalte nach beſtimmten Grenzwerten für einzelnen Malztypen ordnet, etwa in folgender Weiſe:

	Pilſener unter 65 pCt. Maltoſe pCt.	Wiener unter 63 pCt. Maltoſe pCt.	Münchner unter 58 pCt. Maltoſe pCt.
Jahrgang 1911 bei	19	20,4	2,5
„ 1912 „	55	61,0	9,0

Bei hellen Malzen mit einem Maltoſegehalt von nur 60 pCt. und darunter hilft eben auch das ausgiebigſte Maiſchverfahren nicht, ſolche Malze vergären nun einmal ſchlecht.

Außer der Gerſtenqualität iſt bei manchen Proben ſicher auch die leidige Sparmälzerei ſchuld an den anormalen Gärungserſcheinungen geweſen, jedenfalls haben uns eine große Anzahl Malze, die unbedingt den Namen Sparmalze verdienten, zur Unterſuchung vorgelegen, und gerade dieſe Malze zeichneten ſich durch niedrige Vergärung, niedrigen Maltoſegehalt und ſchlechte Auflöſung aus.

Über die zuletzt erwähnten Eigenſchaften der letztjährigen Malze, ſowie auch über die ſogen. kochende Gärung hat Herr Dr. *Keil* Näheres in ſeinem Vortrage auf der diesjährigen Oktobertagung „Ergebniſſe und Schlußfolgerungen aus Analyſen des analytiſchen Laboratoriums der V. L. B." (Jahrbuch der V. L. B., Jahrgang 1913), ſowie in Nr. 24 dieſes Jahrgangs der „Wochenſchrift f. Br." ausführlich berichtet.

Karamel- und Farbmalze waren 33 auf ihren Extraktgehalt und ihre Farbkraft zu unterſuchen. Die Unterſuchung ergab:

Nr.	Waſſergehalt pCt.	Mit diaſtaſereichem Malz vermaiſcht: Extrakt in Trockenſubſtanz pCt.	100 g Extrakt entſprechen ccm $^1/_{100}$ Normal-Jodlöſung
1	9,19	44,8	10 563
2	8,18	55,6	14 135
3	8,98	60,8	15 483
4	0,82	61,7	11 905
5	8,24	64,8	10 975
6*	6,22	65,2	2 785
7	8,71	66,7	9 861
8*	6,00	67,0	1 043
9*	4,47	68,0	942
10*	6,15	70,3	605
11*	5,78	70,5	602
12*	6,28	70,9	1 633
13*	5,91	71,1	647
14*	5,96	71,2	1 050
15	6,95	71,2	10 959
16*	6,43	71,4	512
17*	5,53	71,4	595
18*	6,90	71,5	726
19*	7,18	71,9	940
20*	7,10	71,9	1 258
21*	6,34	71,9	1 285
22*	5,88	72,0	650
23*	7,58	72,2	534
24*	6,48	72,4	603
25*	7,82	72,7	879
26*	6,57	72,8	1 587
27*	8,46	72,9	856
28*	5,58	73,2	487
29*	6,10	73,3	787
30*	7,16	73,6	1 577
31*	6,14	73,7	564
32*	5,47	74,3	750
33*	5,63	74,3	1 425

Der Extraktgehalt der erſten neun Farb- bzw. Karamelmalze iſt ein niedriger, die Farbkraft iſt außerordentlich verſchieden.

Hoher Extrakt und hohe Farbkraft gehen bei keiner Probe Hand in Hand.

Verkohlte Körner enthält keine Probe.

II. **Weizenmalze.** Im vergangenen Jahre wurden 33 Weizenmalze unterſucht.

Der Waſſergehalt der unterſuchten Proben lag in dieſem Jahre zwiſchen 2,90 und 10,9 pCt., im vorigen Jahre zwiſchen 3,86 und 10,78 pCt., und war im allgemeinen normal.

Der Waſſergehalt der letzt- und vorjährigen Weizenmalze ſtellte ſich auf;

		1911/12		1912/13
bis 5 pCt.	bei	18 pCt.	bei	43 pCt.
5—6 „	„	42 „	„	33 „
6—7 „	„	14 „	„	12 „
7—8 „	„	17 „	„	3 „
über 8 „	„	9 „	„	9 „

Die Extraktausbeuten, auf Trockenſubſtanz berechnet, lagen zwiſchen 80,8 und 85,1 pCt. in dieſem und 81,2 und 85,4 pCt. im vorigen Jahre.

Die Extraktgehalte der letzt- und vorjährigen Weizenmalze ſtellten ſich auf:

		1911/12		1912/13
unter 81 pCt.	bei	0 pCt.	bei	3 pCt.
81—82 „	„	9 „	„	24 „
82—83 „	„	14 „	„	15 „
83—84 „	„	18 „	„	15 „
84—85 „	„	56 „	„	33 „
über 85 „	„	8 „	„	11 „

Es waren alſo auch die Weizenmalze des Jahres 1912 extraktärmer als die des Jahres 1911.

Die Korngröße der in der Kampagne 1911/12 unterſuchten Weizenmalze war wenig gleichmäßig, vorwiegend ziemlich voll.

Die Farbe der Malze war mattgelb bis gelb, ſelten feurig goldgelb.

Dem Geſchmack und Geruch nach waren etwa 85 pCt. der eingeſandten Weizenmalze als aromatiſch zu bezeichnen gegenüber 60 pCt. im Vorjahre, 3 Proben waren rauchig-aromatiſch. 2 Proben waren ſtark verſchimmelt und 1 Probe hatte einen ſäuerlichen Geruch.

In 4 Proben wurde auch der Eiweißgehalt feſtgeſtellt. Wir fanden 13,2 bzw. 13,7 bzw. 13,9 bzw. 14,4 pCt. Eiweißgehalt in der Trockenſubſtanz.

Beobachtungen über einige Eigenſchaften harter und milder Gerſten.

Von **Henry C. A. Vine**.

(Nach Journal of the Institute of Brewing 1913, Band 21, S. 413.)

Deutſch von **W. Windiſch**.

(Schluß.)

Stärke.

Der größte Anteil des Endoſperms beſteht aus Stärkekörnern, großen, kleinen, kleineren und unendlich kleinen; ſie liegen in und auf der Oberfläche der zarten protoplasmatiſchen Grundſubſtanz, von der ſie gebildet wurden. Etwa in der Mitte des vergangenen Jahrhunderts prüfte und beſchrieb der bewunderungswürdige und weitſichtige Botaniker Nägeli die Struktur dieſer Körner, und die Anſichten, die er damals äußerte, ſind bis heute wiederholt beſtätigt worden. Es erübrigt nunmehr, noch zu erörtern, inwieweit die Stärkekörner ſich in harten und mehligen Gerſten unterſcheiden, wie dieſe Unterſchiede entſtehen und inwieweit ſie den Brauer und Mälzer intereſſieren. Sachs ſagt in ſeiner „Pflanzenphyſiologie“, daß die Stärkekörner in ihren Größen ſchwanken von kaum bei den ſtärkſten Vergrößerungen ſichtbar bis zu 0,2 mm Durchmeſſer. Die Stärkekörner in Kartoffel, Sago, Gerſte, Mais und Reis ſchwanken ſehr ſtark in ihrer Größe, aber die Variation bei irgendeiner Stärkeart, z. B. bei der Gerſtenſtärke, iſt ausſchließlich auf den Wechſel der Entwicklungsbedingungen zurückzuführen. Die Stärke entſteht bekanntlich im Protoplasma der Zelle; das Protoplasma iſt eine ſehr empfindliche Subſtanz, die in ihrem Weiterbeſtand u. a. von einer ausreichenden Waſſerzufuhr abhängig iſt. Wird aus irgendeinem Grunde dieſe Zufuhr erheblich beſchränkt, ſo wird das Protoplasma geſchwächt und außerſtand geſetzt, ſeine normalen Funktionen zu verrichten. Wird die Waſſerzufuhr noch weiter beſchränkt oder ganz und gar abgeſchnitten, ſo wird das Protoplasma inaktiv, es ſtirbt ab. Und da das Entſtehen und die Entwicklung des Stärkekorns davon abhängt, daß die normale Kraft des Protoplasmas erhalten bleibt, ſo iſt es klar, daß die Bildung eines befriedigenden Stärkekornes abhängt von einer genügenden Zufuhr von Feuchtigkeit, die zur Ernährung der Pflanze zur rechten Zeit zur Verfügung ſteht. Iſt es aber als unendlich kleines, mit einem Hilum verſehenes und ſehr phosphorſäurereiches Zelluloſefleckchen entſtanden, ſo iſt es noch mehr von der Zufuhr von genügend Feuchtigkeit zu ſeiner Entwicklung bis zur Reife abhängig. Und wenn dieſe Entwicklung nicht in normaler Weiſe ſtattfindet, ſo iſt das Korn ſowohl für den Mälzer, als auch für den Brauer minderwertig. Die Entwicklung und das Größenwachstum des Kornes hängt ab von der Zufuhr von ſog. „bildender Subſtanz“ durch das Hilum hindurch, die zuerſt die urſprüngliche Zelluloſehülle verſtärkt und dann eine dünne Innenſchicht aus ſog. Stärkezelluloſe bildet. Es ſcheint hiernach, daß, während die äußere Oberfläche die innere Schicht kutikulariſiert, die innere Oberfläche ſchleimig iſt, und daß, da ſich eine Schicht nach der anderen entwickelt, die äußere Peripherie des Kornes ſich dehnt, dünner und weniger widerſtandsfähig wird. Die Entziehung von Feuchtigkeit oder die Schwächung des Protoplasmas aus einer anderen Urſache während dieſer zarten Wachstumsvorgänge bedeutet alſo eine Einſchränkung des „bildenden Materials“, das vom Protoplasma gebildet wird, und in der Folge die Unfähigkeit der urſprünglichen Zellwand, ſich zu vergrößern. Daher finden wir bei Gerſten aus außerordentlich trockenen Jahren oder die aus anderen Urſachen eine mangelhafte Waſſerzufuhr hatten, harte, kleine Körner, die praktiſch unveränderlich ſind, im Malzhaus keine Auflöſung bekommen und mit den Trebern weggehen, nachdem ſie beim Brauen Anſtände aller Art geliefert haben.

Tabelle A.

Vergleich der Stärkekörner in 10 Gerſten aus den trocknen und naſſen Jahren 1911 und 1912.

Art der Gerſte	0,0018″ bis 0,0012″	0,0012″ bis 0,0006″	0,0006″ bis 0,0003″	0,0003″ bis 0,00015″	0,00015″ und weniger
1911.					
Wiltſhire, glaſig	0	0,34	3,20	2,2	94,2
„ mehlig	0	3,43	6,84	9,8	79,9
Engl. Malzgerſte, mehlig	0	6,70	7,9	10,2	73,7
„ „ harte Spitzen	0	8,0	6,3	10,8	74,8
Südruſſiſche, hart	0	0,0	4,6	7,2	92,2
Engl. Malzgerſte, mürb	0	1,4	4,5	10,4	83,0
„ „ „	0	2,0	5,0	12,6	80,4
Yorkſhire, mittel	0	6,2	7,0	10,4	76,2
Öſtliche Grafſchaften, mittel	0	6,0	8,5	15,2	71,4
Black Sea, hart	0	1,6	4,4	10,2	85,6
Mittel 1911	0	3,567	5,82	9,9	81,14
1912.					
Wiltſhire, mehlig	0	5,07	4,32	15,7	74,6
„ glaſig	0	1,65	2,81	15,8	79,4
Shropſhire, mittel	0	1,70	3,47	10,23	85,6
Südruſſiſche, glaſig	0	1,37	2,52	11,0	84,9
Engl. Malzgerſte, mürb	0	6,70	17,9	50,2	23,7
„ „ „	0	8,00	22,3	20,8	48,2
Black Sea, ziemlich gut	0	0,00	43,0	7,2	53,2
Yorkſhire, harte Spitzen	0	6,00	3,6	16,4	74,0
Öſtliche Grafſchaften, mürb	0	2,30	6,0	18,7	73,0
Mittelengland, mürb	0	6,4	10,0	17,5	66,1
Mittel 1912	0	3,92	11,652	18,35	66,27

Es hat aber den Anſchein, daß die Stärkekörner, die in den einſchließenden Zellen die günſtigere Lage haben, imſtande ſind, anſcheinend nach dem Prinzip des „Rechtes des Stärkeren“, ſich eine große Menge der Nahrung zugänglich zu machen, die von dem Protoplasma geliefert wird und ſich infolgedeſſen beſſer entwickeln als die Körner, die in der protoplasmatiſchen Grundſubſtanz zerſtreut ſind. Dieſe begünſtigten Zellen werden zu den Stärkekörnern, wie wir ſie gewöhnlich kennen, groß und mittelgroß, jede beſteht aus vielen Schichten mit viel Granuloſe, zart und den Einflüſſen des Mälzers und Brauers leicht zugänglich. Von den übrigen Körnern bleibt ein großer Anteil in einem rudimentären Zuſtand; ſie erleiden beim Mälzen nur geringe Veränderungen und widerſtehen den Maiſchvorgängen erheblich. Der größte Teil der kleinen Körner geht mit den ſteigenden Temperaturen des Anſchwänzwaſſers in Löſung und erfährt, je nach der Menge der Diaſtaſe, die bei ihrer Löſung noch vorhanden iſt, einen mehr oder weniger weitgehenden Abbau. In jeder Gerſten- und Malzprobe gibt es natürlich eine große Anzahl von kleinen und unentwickelten, aber zarten Stärkekörnern, aber das Verhältnis zu den großen und reifen Stärkekörnern iſt weiter kleiner in gut ausgereiften, mürben und mehligen Gerſten. Dieſe Anſichten werden beſtätigt durch die Unterſuchungen von R. Whymper, der ſagt: „Aus einer exakten mikroſkopiſchen Prüfung iſt zu ſchließen, daß die größeren und reiferen Stärkekörner als Pflanzennahrung am leichteſten aſſimiliert werden, denn ſelbſt bei der ſtärkſten Vergrößerung kann man keine Einwirkung auf die kleineren Körner beobachten. Das Studium der Einwirkung der Diaſtaſe, der Mineralſäuren, der naſſen und trockenen Hitze auf Stärken mit verſchieden großen Stärkekörnern zeigt, daß, obwohl keine allgemeine Beziehung beſteht zwiſchen ihrer Größe und der Leichtigkeit, mit der die Körner angegriffen werden, es doch faſt allgemein zutrifft, daß die größeren Körner einer Stärke eher dem Angriff erliegen, als die kleinen Körner der gleichen Art.“

Die einſtimmige Meinung ſcheint dahin zu gehen, daß die kleineren Stärkekörner widerſtandsfähiger ſind als die großen, und jeder kann das bei der Unterſuchung der Treber feſtſtellen, beſonders wenn harte oder glaſige Malze verarbeitet werden.

Die Anweſenheit einer relativ großen Menge dieſer kleinen Stärkekörner, zumeiſt Hand in Hand gehend mit einer entſprechenden Verringerung der großen, bedingt in der Hauptſache die ſog. „Stärkehärte“, und in einem übermäßig trockenen Jahrgang, wie z. B. 1911, überwiegt dieſe Art der Härte erheblich; daneben findet ſich die „Glaſigkeit“ entweder gar nicht oder nur ſelten. In gewöhnlichen Jahren, beſonders wenn kaltes und naſſes Erntewetter ein eigentliches Ausreifen verhindert, tritt „Glaſigkeit“ oder „Glutinhärte“ auf, die verſchiedene Urſachen hat, die von Prior und anderen Forſchern angegeben worden ſind, und die bei erheblichem Überwiegen die Anweſenheit der Stärkehärte maskiert, die jedoch ebenfalls vorliegt; und die Schwierigkeit, dieſer Herr zu werden, wird je nach der Art der Glutinhärte erhöht. Die von Prior angegebenen Methoden zur Unterſcheidung der verſchiedenen Arten der letzteren ſind ſehr leicht durchzuführen und ſind nützlich bei der Arbeit in der Praxis, indem ſie Vorbedacht nehmen laſſen auf eine genügende Arbeitsweiſe.

Meine Meinung iſt die: rudimentäre Stärkekörner ſind in glaſigen Gerſtenkörnern in viel größerer Anzahl enthalten als in mehligen derſelben Probe; bei Gerſten, die infolge Feuchtigkeitsmangel oder Dürre hart geworden ſind, werden ſie in noch viel größerer Menge gefunden, beſonders dann, wenn die harten Körner nicht glaſig ſind. Es iſt ſchwer, dieſe letztere Behauptung ſcharf zu beweiſen, da dazu die Erfahrung einer ganzen Reihe trockener Jahre gehörte, aber der bemerkenswerte Gegenſatz der zwei letzten Ernten (1911 und 1912) ermöglichte es uns, Gerſten, die in dieſer Beziehung Unterſchiede aufwieſen, miteinander zu vergleichen. Ich habe acht engliſche und zwei ausländiſche Gerſten geprüft und die Prüfungsergebniſſe in den Tabellen A und B zuſammengeſtellt; wenn auch eine ſo engbegrenzte Unterſuchung keine bündigen Schlüſſe geſtattet, ſtützen jedoch die erhaltenen Zahlen die von mir ausgeſprochenen Anſichten.

Es verdienen alſo nicht nur die verhältnismäßig großen Stärkekörner, die uns allen ſo geläufig ſind, unſere Aufmerkſamkeit, ſondern auch die ungeheure Anzahl kleiner und ſehr kleiner Körner jeder Abſtufung, die man neben den größeren Begleitern findet. Zerreibt man ein kleines Stückchen Endoſperm einer mehrere Tage auf der Tenne geführten Gerſte auf dem Objektträger mit einem Tropfen Waſſer und betrachtet das Präparat unterm Mikroſkop, ſo ſieht man die enorm große Menge dieſer kleineren Stärkekörner

Tabelle B.

Vergleichsweiſe Größe der Stärkekörner der Gerſte in Durchſchnittsprozenten.

	Art der Gerſte	Anzahl der gezählten Felder	Geſamtdurchſchnitt im Feld	0,0018" bis 0,0012" pCt.	0,0012" bis 0,0006" pCt.	0,0006" bis 0,0003" pCt.	0,0003" bis 0,0015" pCt.	0,00015" und weniger pCt.
A	Mehlige engl. Malzgerſte	7	—	0	6,7	17,9	50,2	23,7
B	Harte „ „	6	—	0	8,0	22,3	20,8	48,2
C	„ ruſſiſche Gerſte .	6	—	0	0,0	43,6	7,2	53,2
D_1	Mehlige kanadiſche . .	3	—	0	1,6	3,6	52,7	42,1
D_2	Harte „ . . .	3	—	0	2,47	4,9	13,6	75,8
	Alle ſichtbaren Körner gezählt. D_1 mehlige Spitzen, D_2 glaſige Spitzen.							
E_1	Mehlige engl. Malzgerſte	3	—	0	5,3	10,6	16,9	67,2
E_2	Spitzenharte engl. „	3	—	0	1,4	4,5	10,4	83,8
	E_1 mürbe Spitzen; E_2 glaſige Spitzen.							
F	Mehlige ſüdruſſiſche . .	4	—	0,22	1,37	2,52	11,0	84,9
G	Harte „ . .	4	—	0	1,49	3,45	2,46	92,6
I	Mehlige Wiltſhire . . .	3	135,6	0	3,43	6,84	9,80	79,91
H	Harte „ . . .	3	193,3	0	0,34	3,20	2,22	94,24
	I und H: Gute Gerſten, die glaſigen und mehligen Körner ausgeleſen.							
J	Mehlige Kurachi . . .	3	135,6	0	3,43	6,84	9,80	79,91
K	Schwachglaſige Kurachi	3	193,3	0	0,34	3,20	2,22	94,24
	Sehr wenig Unterſchied zwiſchen D und K; alle ſchwachen Körner weggenommen..							
M	Mehlige Shropſhire . .	3	156,3	0	1,70	3,47	10,23	83,61
L	„ „ . .	3	296,0	0	1,80	2,25	8,87	86,82
	I, K und L zeigen, daß annähernde gleiche Gerſten ſehr ähnliche Stärke aufweiſen.							
N	Harte mexikaniſche . .	2	162,5	0	1,23	7,69	6,77	84,3
O	Ziemlich mehlige mexik.	2	—	—	—	—	—	—
Q	Harte 1912 er Wiltſhire	4	151,0	0	1,65	2,81	15,89	74,4
P	Mehlige „ „	4	167,5	0	5,07	4,32	15,7	74,6

durch das Geſichtsfeld flottieren. Wer häufiger das Gerſtenendoſperm unter dem Mikroſkop prüft, erkennt bald, daß man ſich regelmäßig bei harten Gerſten der Mühe unterziehen ſollte, die Stärkekörner in harten und mehligen Körnern nach ihrer Größe zu zählen und zu klaſſifizieren.

Ich habe zunächſt Gerſten, die vom Mälzer als glaſig oder mehlig bezeichnet worden waren, fein gemahlen, einen kleinen Teil des Mehles zur möglichſt vollkommenen Trennung von der protoplasmatiſchen Grundmaſſe mit Waſſer zerrieben und einen Tropfen unter dem Mikroſkop geprüft. Es ergab ſich, daß regelmäßig in glaſigen Gerſten eine größere Menge kleiner Körner enthalten war, als in mehligen. Bei ſehr kleinen Körnern war die Erkennung ſehr ſchwierig; auch die Färbung mit Jod half über dieſe Schwierigkeit nicht hinweg; ſie wurde aber behoben, wenn man noch einen ſehr kleinen Tropfen Fuchſin zuſetzte. Später wurden die Beobachtungen mit Erfolg mit ſtärkeren Vergrößerungen durchgeführt. In allen Fällen wurden die Stärkekörner, die zum Teil von größeren verdeckt wurden oder bis zur Ungewißheit mit dem Protoplasma vermiſcht waren, unberückſichtigt gelaſſen, und da das härtere Endoſperm davon mehr aufweiſt, als das mehlige, bei dem die Stärkekörner leichter trennbar ſind, ſo iſt die Anzahl der in harten Gerſten feſtgeſtellten kleineren Körner ſtets unterhalb der Wirklichkeit, ſo daß der Unterſchied zwiſchen harten und mehligen Gerſten in Wirklichkeit beträchtlich größer iſt, als man durch Zählung feſtſtellen kann. Es befriedigte dabei jedoch nicht der Umſtand, daß man dabei Gerſten vergleichen mußte, die unter ganz verſchiedenen Bedingungen aus Miſchſaatgut gewachſen waren und die beim Zerſchneiden ein Gemiſch von harten und mehligen Körnern aufwieſen. Im weiteren wurden daher die härteſten Körner aus einer „glaſigen" und die durchaus mehligen aus einer „mehligen" Probe ausgeleſen. Die Ergebniſſe waren im ganzen die gleichen, aber die Unterſchiede waren ausgeſprochener. Die Proben wurden dann im Gerſtenſchneider zerſchnitten und die ganz mehligen und ganz glaſigen Körner entfernt. Aus der Mitte dieſer Körner wurde etwas Endoſperm mit einem Meſſer vorſichtig auf den Objektträger geſchabt und mit etwas Waſſer zerrieben. Die harten Gerſten enthielten auch jetzt wieder eine viel größere Anzahl kleiner Stärkekörner als die mehligen. Endlich wurden auch noch die harten und mehligen Spitzen desſelben Endoſperms geprüft; das Ergebnis beſtätigte die früheren (Tabelle B).

Die Bedeutung der erhaltenen Zahlen iſt klar: einerſeits beſitzen die kleinen unentwickelten Stärkekörner einen ſehr großen Anteil „Stärkezelluloſe" gegenüber der Granuloſe; ſie ſind daher der Mälzerei- und Sudhausarbeit unzugänglicher; auf der anderen Seite enthalten dieſe Stärkekörner nach der Anſicht von Fernbach einen großen Anteil der Geſamtphosphorſäure des Kornes. Ich hatte keine Zeit, dieſe Frage zu prüfen; aber nimmt man die Anſicht Fernbachs als richtig an, ſo zweifle ich nicht, daß hier ein höchſt wichtiger Faktor vorliegt, da es wahrſcheinlich iſt, daß ein beträchtlicher Teil der Phosphorſäure hier dem Brauer verloren geht.

Meine Ergebniſſe beſtätigen die Anſichten von Johannſen, Holzner und Thauſing. Erſterer ſagt (Compt. Rend. du Lab. de Carlsberg 1884): „So weit man ihre Zahlen feſtſtellen kann, hat es den Anſchein, daß beim Vergleich entſprechender Teile des Endoſperms harter und mehliger Körner derſelben Ernte erſtere eine weit größere Anzahl kleiner Stärkekörner enthalten, als letztere. Holzner glaubt, daß die Körner glaſiger Gerſten eine relativ kleinere Menge großer Stärkekörner enthalten als die Körner mehliger Grſten."

Die Anſichten dieſer Forſcher, ſowie meine eigenen, dieſe beſtätigenden, rechtfertigen folgende Schlüſſe:

Die Menge kleiner und ſehr kleiner (rudimentärer) Stärkekörner iſt in harten Gerſten größer als in mehligen.

Dieſe kleineren Stärkekörner ſind viel widerſtandsfähiger gegen enzymatiſche Einwirkungen, Feuchtigkeit und Temperatur als die reifen Körner normaler Größe.

Weitere Schlüſſe bezüglich des Verhältniſſes der Phosphate mögen verſchoben werden, bis die Frage eingehender geprüft iſt.

Auszüge aus der periodiſchen Literatur.

A. Koſtytſchew und A. Scheloumoff: Über Alkoholbildung durch Weizenkeime.

Koſtytſchew hat früher gezeigt, daß verſchiedene in Waſſer gelöſte Stoffe von den Weizenkeimen aufgenommen werden und auf deren Atmung Einfluß haben können. Eine beſonders ſtarke Kohlenſäureentwicklung verurſachte eine durch Dauerhefe vergorene Zuckerlöſung. Dagegen übten Phosphate, welche bekanntlich die Zymaſetätigkeit ſtark ſteigern, gar keinen Einfluß auf die Sauerſtoffatmung der Keime aus. Iwanoff und Zalewski fanden, daß ſekundäre Phosphate erhöhte Kohlenſäureproduktion bzw.

Alkoholgärung bewirken. Nach Iwanoff ſollte ſelbſt bei ausgezeichneter Lüftung die Atmung der Weizenkörner nicht normal ſein, ſondern bei der alkoholiſchen Gärung ſtehen bleiben. Er nimmt dabei an, daß käufliche Keime immer ein abgetötetes Material vorſtellen. Die Steigerung der Kohlenſäureproduktion durch vergorene Löſungen führt er auf deren Phosphatgehalt zurück. Verfaſſer haben ſpäter bewieſen, daß dieſe Annahme nicht ſtimmt, da die Einwirkung der ſekundären Phosphate auf die Atmung der nicht keimfähigen Weizenkeime auf eine Beförderung der Kohlenſäureproduktion durch die alkaliſche Reaktion der Löſung zurückzuführen iſt. Iwanoff nimmt jetzt an, daß in vergorenen Löſungen neben den Phosphaten noch ein anderes Koferment der Zymaſe enthalten iſt, und daß ſelbſt bei vorzüglicher Durchlüftung Alkoholbildung in den Weizenkeimen auftritt.

Verfaſſer bezeichnen jedoch die Iwanoffſche Art der Durchlüftung noch für mangelhaft.

Zalewski und Reinhard ſagen: Phosphate ſteigern ſowohl die normale Atmung, als auch die anaerobe (Alkoholgärung); ſpäter läßt erſterer und Iwanoff nur noch gelten, daß ſekundäre Phosphate und vergorene Zuckerlöſung nur die alkoholiſche Gärung der Weizenkeime ſteigern. Zalewski bediente ſich abgetöteter Weizenkeime und bezeichnet Erbſenſamen als „typiſch anaerobe Objekte“.

Nach Palladin und Koſtytſchew werden bei vielen Pflanzen Oxydationsvorgänge durch Abtötung ſtark beeinträchtigt, während die Zymaſetätigkeit bleibt.

Verfaſſer erläutern in der vorliegenden Mitteilung die Bedingungen der Alkoholbildung bei keimfähigen und nicht keimfähigen Weizenkeimen:

1. Verſuch mit keimfähigen Weizenkeimen:

A. 20 g lufttrockene Keime wurden in 100 ccm Waſſer bzw. in Löſungen verſchiedener Stoffe im Verlauf von einer Stunde eingeweicht, dann abfiltriert, auf Streifen von Joſephpapier eingetragen, die Papierſtreifen in geräumigen U-Röhren locker verteilt und im Luftſtrom 6 Stunden lang belaſſen. In je zwei Verſuchen mit Waſſer bzw. mit 1prozentiger Na_2HPO_4-Löſung wurde gar kein Alkohol gefunden, nur eine Spur Azetaldehyd. In zwei weiteren gleich geführten Verſuchen wurde wiederum kein Alkohol gefunden, die mit Waſſer geweichten 20 g Körner lieferten 256 mg Kohlenſäure, die mit Na_2PO_4 278 mg Kohlenſäure.

Alſo bei genügender Lüftung bildet ſich in den geweichten lebenden Weizenkörnern kein Alkohol.

Wurde mit Waſſerſtoff gearbeitet, dann bildeten ſich gleiche Mengen Alkohol und Kohlenſäure, nämlich 203 und 204 mg bei Waſſerweiche. Alſo lebende Keime geben bei Luftabſchluß eine echte alkoholiſche Gärung.

Bei in Na_2HPO_4-Löſung geweichten Körnern ergaben ſich im Luftſtrom 265 mg Kohlenſäure, 15 mg Alkohol, im Waſſerſtoffſtrom 229 mg Kohlenſäure und 213 mg Alkohol (100 : 93).

Je 15 g in durch Zymin vergorener Zuckerlöſung geweichte Körner gaben in zwei Verſuchen bei dreiſtündiger Durchlüftung 140 bzw. 136 mg Kohlenſäure und 16 bzw. 8 mg Alkohol; in einem dritten, bei ſechsſtündiger Durchlüftung, 274 mg Kohlenſäure und 3 mg Alkohol. Die Zuckerlöſung war durch Zugabe von 4 g Zymin zu 2 g Traubenzucker und 100 ccm Waſſer während 5 Stunden gären gelaſſen worden.

In einer konzentrierteren Löſung (mit 5 g Zucker, 10 g Zymin, 100 ccm Waſſer, fünfſtündige Gärung) geweichte 20 g Körner gaben in ſechsſtündigem Luftſtrom 298 mg Kohlenſäure, 5 mg Alkohol. Da ähnliche geringe Spuren Alkohol auch in den Kontrollportionen der Körner gefunden wurden, können ſie alſo vernachläſſigt werden.

Der gleiche Verſuch, aber bei Waſſerſtofflüftung ergab 304 mg Kohlenſäure, 299 mg Alkohol. Eine gleichzeitig im Luftſtrom belaſſene Portion hat 368 mg Kohlenſäure ergeben.

Lebende Weizenkeime ſcheiden immer mehr Kohlenſäure in der Luft aus, als in Waſſerſtoff. —

Bei Abänderung der Verſuche in der Art, daß ſtatt des gewöhnlichen Luftſtromes ein ſolcher mit Toluoldämpfen benutzt wurde, ergab auch nur eine ganz ſchwache Alkoholentwicklung (100 Kohlenſäure : 3 Alkohol).

Ob die Keime in dieſen Verſuchen als „lebend“ „abgetötet“ oder „beſchädigt“ zu bezeichnen ſind, laſſen Verfaſſer dahingeſtellt. Jedenfalls hatten ſie während der Verſuchsdauer von 48 Stunden ihre Keimfähigkeit eingebüßt — und trotzdem zum größten Teil normal geatmet. Die Annahme Zalewskis, daß nicht keimfähige Keime bei vollkommenem Luftzutritt nur anaerobe Atmung zeigen, hat ſich alſo nicht beſtätigt.

Wurden die Atmungsverſuche ſo wie ſie Iwanoff ausgeführt, nachgeahmt, alſo 20 g Körner + 40 ccm Waſſer auf dem Boden eines Fernbachſchen flachen Kolbens von 2 Liter Inhalt, dann 6 Stunden andauernder Luftſtrom, ſo ergaben ſich manchmal ziemlich beträchtliche Alkoholmengen (z. B. 100 Kohlenſäure : 50 Alkohol). Obſchon die Körner auf dem Boden nur in ganz dünner Schicht lagen, konnten ſie doch nur mit ihrer Oberſeite den Sauerſtoff aufnehmen, die Unterſeite wurde damit nur ungenügend verſorgt.

Wie verhalten ſich nicht keimfähige Weizenkörner bei vollkommener Durchlüftung?

100 g in 500 ccm Waſſer 1 Stunde eingeweicht, 5 Stunden durchlüftet: Kohlenſäure 84 mg, Alkohol 23 mg.
100 g in 500 ccm Traubenzucker (5prozentigen) + 15 g Na_2HPO_4, 5 Stunden durchlüftet: Kohlenſäure 165 mg, Alkohol 93 mg.
100 g in 500 ccm vergorene Zuckerlöſung, 5 Stunden durchlüftet: Kohlenſäure 337 mg, Alkohol 138 mg.

Alſo die Hälfte der abgeſchiedenen Kohlenſäure entſtammt der alkoholiſchen Gärung, die andere Hälfte der Sauerſtoffatmung. 100 g Keime in 200 ccm vergorener Zuckerlöſung geweicht, dann aus derſelben getrennt und durchlüftet im Waſſerſtrom 5 Stunden lang, gab 358 mg Kohlenſäure und 348 mg Alkohol (100 : 97). Die anaerobe Atmung von nicht keimenden Körnern iſt, ebenſo wie diejenige der lebenden Körner, mit der alkoholiſchen Gärung vollkommen identiſch.

(Berichte der Deutſchen Botaniſchen Geſellſchaft 1913, Nr. 8.)

Lindner.

Patent-Angelegenheiten.

Patent-Anmeldungen.

Kl. 6b. H. 60 042. Verfahren zum Lüften von Maiſche und Würze. Heinrich Hafen, Winnweiler, Pfalz. 30. Dezember 1912.
Kl. 6b. V. 11 635. Verfahren zur Herſtellung von Yoghurtbier; Zuſ. z. Pat. 245 607. Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin, Berlin. 29. April 1913.
Kl. 6b. V. 11 799. Verfahren zur Herſtellung von Yoghurtbier; Zuſ. z. Pat. 245 607. Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin, Berlin. 28. Juni 1913.
Kl. 6b. V. 11 830. Verfahren zur Herſtellung von Yoghurtbier; Zuſ. z. Pat. 245 607. Verſuchs- und Lehranſtalt für Brauerei in Berlin, Berlin. 9. Juli 1913.
Kl. 6b. Z. 8134. Verfahren zum Auslaugen von Hopfen. Hans Zirngibl, Solln b. München. 31. Oktober 1912.
Kl. 6f. D. 28 102. Vorrichtung zum Flambieren der Innenwandungen von Gefäßen, z B. gepichten Brauereigefäßen. Deutſche Conſervierungsgeſellſchaft für Nahrungs- und Genußmittel m. b. H., Marienfelde b. Berlin. 24. Dezember 1912.
Kl. 6f. L. 35 315. Vorrichtung zum Ent- und Bepichen und Rollen von Lagerfäſſern. Hermann Lehnkering, Dortmund, Märkiſche Str. 108. 23. Okt. 1912.

* * *

THIS BOOK IS DUE ON THE LAST DATE
STAMPED BELOW

AN INITIAL FINE OF 25 CENTS

WILL BE ASSESSED FOR FAILURE TO RETURN THIS BOOK ON THE DATE DUE. THE PENALTY WILL INCREASE TO 50 CENTS ON THE FOURTH DAY AND TO $1.00 ON THE SEVENTH DAY OVERDUE.

Book Slip–20*m*-5,'59 (A2537s4) 458

Call Number:

182145
Wochenschrift für
Brauerei.

TP500
W6
v.30

Wochenschrift

TP500
W6
v.30

182145